

ધૂમકેતુ

જોડભાઈ મુથા

પૃ ૭
૨૭/૧૨
૪૧૮૬૪

તારક મંડળ,
આણંદ

આવૃત્તિ પહેલી : પ્રત ૧૦૦૦
ફેબ્રુઆરી ૧૯૫૦



કિંમત રૂ. ૨-૪-૦

પ્રકાશક
ગોરખનગરમાં શાનાગરમાં પટેલ
મંત્રી : તારકમંડળ, આબુદ

મુદ્રક
આશાવાઈ ગોરખનગરમાં પટેલ
ચર્ચાતર પ્રિન્ટિંગ પ્રેસ, આબુદ

મારી

ખગોળની અભિરુચિને પોષનાર
સ્નેહી મુ. શ્રી. નગીનદાસ પારેખને

પ્રસ્તાવના

આદ્યાશ એટલે નહું પોલાણુ. આ પોલાણુમાં ક્યાંક ક્યાંક આદ્યાશી પદાર્થો આવેલા છે. આ પદાર્થોમાં મુખ્ય સૂરજ, ચંદ્ર અને તારા છે. થાળી જેવડા દેખાતા ચંદ્ર અને સૂરજ વિશે તેમજ તેજશીલ જણાતા દમદમતા તારાઓ સંબંધે સામાન્ય માણસ થોડું ઘણું જાણુનો હોય છે. ધૂમકેતુઓ આદ્યાશમાંના પરિવ્રાજકો છે. સામાન્ય મનુષ્ય ધૂમકેતુ સંબંધે જાણુ જ ઝોપું જાણુતો હોય છે. જાણુ જાણુ તો એ પૂછડીવાળો તારો છે અને એ દેખાય છે ત્યારે પૃથ્વી પર કંઈક આકૃત કીતરે છે એથી બાળે જ કંઈવધુ જાણુતો હોય છે. આજની પ્રગતિશીલ દુનિયામાં આથી કંઈક વિશેષ જાણુવાની જરૂર રહે છે. દોડધામ કરનારી ધમાલિયા દુનિયાને શાંતિ જોઈએ છીએ પણ એ માટેની ઝોની પાસે નિર્ગત નથી. આજે ધાધિલ વધી ગયું છે અને ચિંતન ઘટપું છે. શાંતિ માટે ચિંતનની જરૂર છે. ચિંતન સગળનહોગની આફજીન સર્જીને નીચળવાથી અને એના વિશે વિચાર કંવાથી જન્મે છે. તારા અને આદ્યાશને જોવામાં વીતેલા સમયને મંતા કવિઓ કે દાર્શનિકોએ કરી નહામે ગાળેલા સગવ માંગો નથી. કીલટું દુરવને વિશાળ કરવા અને આત્મચિંતન માટે એમણે આદ્યાશના તારાઓને નિદાળવાની જતામખ કરી છે. એટલું જ નહિ પણ એ વિશેનાં મીનો અને કાગ્ગોમાં જ્વન-તત્વનો વિકાસ મનો માંગે છે.

મારાં બીજાં પુસ્તકો 'ખગોળ પ્રવેશ', 'ચંદ્ર', અને 'આભ' અને ધરતી 'ની પેઠે ધૂમકેતુ પણ વર્ષનાત્મક પુસ્તક છે. વિસ્તાર ભરે અને વિષયનું નિરૂપણ ગણિતી દૃષ્ટિકોણ વાળું ન બની જાય એ હેતુથી ધૂમકેતુ વિષયક અનેક ગાળતો-ગણિતી ખૂબી, દૃષ્ટા નમણ, પૃષ્ઠીની લંબાઈ, વલણ સિદ્ધાન્ત, વર્ષાપટના આધારે ધૂમકેતુની બનાવટનું ગદ્ય, તેજસ્વિતા, કેદ અને ગતિ સિદ્ધાન્ત, દૃષ્ટા ગણતરી અને એનું અંક, ધૂમકેતુમાંથી ખરતા તારા વગેરે-કોડી દીધી છે. આમ છતાંય મામાન્ય વાચકને જરૂરી જોવી ઘણી ગાળતોનો સમાવેશ આહી કરી લેવામાં આવ્યો છે. ચિત્રો અને સામગ્રીની દૃષ્ટિએ ધૂમકેતુ ૫૦ લખાણોનું હિંદલગનું આ કદાચ પહેલું જ પુસ્તક હશે, ગૂજરાતી ભાષામાં તો આ પ્રથમ જ છે.

જનતાને અગત્યના એવા વિષયને આપણી ભાષામાં ઉતારવો હોય તો એ માટે આતા પુસ્તકના પ્રકરણો દ્રશ્ય અને બંને તેટલી અકૃત્રિમ ભાષાવાળા હોવા જોઈએ. નવા શબ્દો યોજવા પડે તો તે ભારેખમ ના પડવા જેવા ન લાગવા જોઈએ. વિષયને ગ્રુહ કરવા બંને તેટલાં ચિત્રો અને આકૃતિઓ પણ અપાવા જોઈએ. ધૂમકેતુની ગણનામાં ઉપયોગી હેતુ પ્લાનમાં ગણવાની શક્ય તકનીકની રાખી છે વાચકોને 'ધૂમકેતુ' પસંદ પડે તો એનું મોટું શ્રેય વિજ્ઞાનના વિષયો ઉતારી શકવાની ગૂજરાતી ભાષા ક્ષમતાનું ગણાશે.

માગ અન્ય પુસ્તકોની પેઠે આ પુસ્તકમાં પણ વિષય-સુચિ આપવામાં આવી છે.

અતમા તારક મંડળની પ્રવૃત્તિને આવકા અનેક મિત્ર, સહાયકો અને પ્રશંસકો સમક્ષ હું માત્ર આ નાનકડું પુસ્તક મુકું છું : માગ બીજા પુસ્તકોની પેઠે એ પણ ગૂજરાતી જનતાનો આદર પામે જોવી ધન્યતા અનુભવવાની વ્યવહારિક સંભવિત સાથે.

ગદ્યરૂપિતા નિર્વાણ દિન
૧૯૫૦

}

હાલુભાઈ સુથાર

લેખકનાં બીજાં પુસ્તકો

ખગોળ વિષેનાં

૧. વિશ્વદર્શન (તારક પરિચય)
૨. આકાશના તારા-નકશા
૩. ખગોળ પ્રવેશ
૪. ચંદ્ર
૫. ભૂમંડલીય સૂર્યમંડલ (શ્રી હરિદર ભટ્ટ સાથે)
૬. આભ અને ધરતી

રાજભાષા હિન્દીમાં

૧. ઊંધા ખળના



હવે પછી પ્રકટ થશે

૧. સૂર્ય
૨. આપણી પૃથ્વી
૩. અંતરિક્ષના અતિથિઓ
૪. પૃથ્વી અને મહો
૫. નક્ષત્ર-દર્શન
૬. ઉત્પત્તિ, રિચિતિ અને ઘન.
૭. ખગોળશાસ્ત્ર વ.

અનુક્રમણિકા

| | |
|--------------------------|----|
| . પ્રસ્તાવના | |
| ૧. વિષય પ્રવેશ | ૧ |
| ૨. દર્શન | ૧૧ |
| ૩. સ્વરૂપ | ૧૬ |
| ૪. શૌધની વાત | ૨૧ |
| ૫. નામક્રમ | ૨૫ |
| ૬. સંખ્યા | ૨૭ |
| ૭. સ્વરૂપનો વિસ્તાર-માયુ | ૨૮ |
| ૮. દળ અને ઘટત | ૩૨ |
| ૯. દક્ષા માર્ગ | ૩૭ |
| ૧૦. પૂછડીની કથા-૧ | ૪૧ |
| ૧૧. પૂછડીની કથા-૨ | ૪૮ |
| ૧૨. ધૂમકેતુની લેખસ્થિતિ | ૫૩ |
| ૧૩. ધૂમકેતુનું જાંઘાગણ | ૫૮ |
| ૧૪. ધૂમકેતુ દક્ષા પ્રકાર | ૬૨ |
| ૧૫. જાંઘન અને મુકિત | ૬૫ |

| | | |
|-----|--------------------------|-----|
| ૧૬. | ધૂમકેતુ સાંઘ | ૬૭ |
| ૧૭. | પણટાની કક્ષાઓ | ૬૯ |
| ૧૮. | ત્રિલીન થની કક્ષાઓ | ૭૨ |
| ૧૯. | દેહભંગ | ૭૫ |
| ૨૦. | જન્મ અને મૃત્યુ | ૧૬ |
| ૨૧. | કેટલાક પ્રખ્યાત ધૂમકેતુઓ | ૩ |
| ૨૨. | હિંદી ધૂમકેતુ | ૯૨ |
| ૨૩. | કૃત્યશ્રુતિ | ૯૮ |
| | પરિશિષ્ટો | ૧૦૧ |
| | સુચિ | ૧૧૬ |



આભાર દર્શન

ધૂમકેતુ તૈવાર દરવામાં જુદી જુદી વેધશાળાઓ તરફથી મિત્રો મહર્ષી હે એ માટે એમના સંચાલકોનો અને પુસ્તક તૈવાર દરવામાં પરાક્ષ અપરાક્ષ રીતે સદાય અને ઉત્તેજન આપનાર સૌ મહર્ષિનો આભાર માનીએ છીએ

પ્રકાશક.

ધૂમકેતુ



મોરહાઉસનો ધૂમકેતુ

૧૫ નવેમ્બર ૧૯૩૮

[ફોટો]

[ચર્ચીઝ વેધશાળા]

વિષય પ્રવેશ

૪ પૃથ્વી અને આકાશ

જો પૃથ્વી પર આપણે રહીએ છીએ તે વર્ગી રૂપી મોટી છે એ જોવડી મોટી ન કે એના કદ, રજન અને સત્તાગીનો પૂગ ખ્યાલ આવે એ મુદ્દે ન ગીતન રાખેલા કદીએ તો અનેક નાના ગોટા પદાર્થ પર્વતો અને સાગર એવાગન ધાતુ કુનાર્થી પૃથ્વી ખૂબ વિશાળ ન આ વિશાળ પૃથ્વીથી પણ વધુ વિશાળ એવું આમશ દે આનનને અવકાશ પણ દર્શાવે છે પૃથ્વી આ વિશાળ આકાશની અદર સમાએલી ન

વિશાળ આકાશમા અદર, મુગ્ધ અને તાગ અગે છે એ મધ્ય પૃથ્વીથી જોએ અને દુર છે દુરની વસ્તુ દે મશા નાની દેખાય ન પૃથ્વીની બહાર ને આકાશથી વધુ કોઈ આપણ જઈ શક્યા નથી એમ આ આકાશી પદાર્થો કેવડા મોટા કે એનો ખ્યાલ પાશુ કેરી ગીતે આવે. મુગ્ધ આપણને મગમી અને પ્રકાશ આપે કે એની મગમીથી અનાજ, ફળ વગેરે પાકે કે અને એ માદને છાત્રાતુગો તેમજ મનુષ્ય અને પાણીઓ ને આખી પૃથ્વીનું કાલનાર મુગ્ધ નાનો પાક શકે એમ ન

પણ ત્યારે ચંદ્રનું શું ? એ સૂરજ જેવડો દેખાવ છે ખરો પણ
એના જેવો ગરમ નથી. એ કયા પ્રકારનો આકાશી ગોળો દગો !
પૃથ્વીની પેઠે એની પર પણ મનુષ્યો અને છવજંતુ વગેરે દશે ખગં !!



૧. આકાશનો એક વિભાગ

અને ત્યારે અધોગી ગતે અનેક રંગે દમકતા તાગ શ છે.
એ જ્યાં આકાશી આગિયા છે કે બીજી કદાચ સુગન્ધના તેજમા એ
જ્યાં છપાઇ ગયા છે પણ ગત થતા જલદી નીકળી આવે છે એ
જ્યાંને પોતપોતાનું અવગ તેજ છે ખરું.

સ. સૂરજ અને મહેલ

દેખીતો ગતે મોટી જણાતી પૃથ્વી પાંચતવમા ધણી ધણી નાની

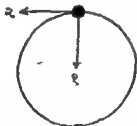


હૈ. આકાશમાં માળી જેવા દેખાતો સૂર્ય ખરી રીતે ખૂબ ખૂબ મોટો હૈ. આપણી પૃથ્વી જેવી નેગ્લાખ પૃથ્વીઓ ભેગી કરીએ ત્યારે માત્ર એક સૂર્ય ખની શકે. આવો વિશાળ આ સૂર્ય આપણા જેવી અનેક પૃથ્વીઓને પ્રકાશ અને ગરમીનું પોષણ સહેજે આપી શકે ને !

આકાશમાં પૃથ્વી જેવી બીજી પૃથ્વીઓ દશે ?! અને હોય ને પૃથ્વીની પેઠે ત્યાં પણ સૂર્ય, ચંદ્ર અને તારા ઝીમતા અને આપમના મળ્યાના દશે ?

પૃથ્વી જેવી બીજી અનેક નાની મોટી પૃથ્વીઓ આકાશમાં આવેલી હૈ. એમને મહો કહેવામાં આવે હૈ. પૃથ્વીની પેઠે મહોને 'પાતાનું' તેજ હોવું નથી. એ બધા સૂર્યના જ તેજ પ્રકાશે હૈ. સૂર્યની સરખામણીમાં મહો ઘણા ઘણા નાના હૈ.

સૂર્ય આપણને પૃથ્વીની આબુજાબુ કરતો દેખાય હૈ પણ સાચી તાત એમ નથી. પૃથ્વી અને મહો જ સૂર્યની આસપાસ ફરે હૈ. સૂર્યવાકર્ષણ બળને કારણે સૂર્ય મહોને પોતાની તરફ ખેંચી રાખે હૈ.



ક. ૧. સૂર્યનું ગુરુત્વાકર્ષણ બળ ૨. મહોનું ગતિનું બળ

સૂર્યની આસપાસ ફરતા મહોના વેગ અલગ અલગ હૈ. પોતપોતાના વેગને કારણે મહો સૂર્યના ગુરુત્વાકર્ષણનો મુકાબલો કરી શકે હૈ. પરિણામ એ આવે હૈ કે પૃથ્વી અને મહો, સૂર્યમાં થા સૂર્યથી દૂર જઈ પડવાને જાહેર એની પગરમ્યા કર્યા કરે હૈ. જે મહો સૂર્યની

પામે છે તેમનો કુવાનો વંગ વધુ છે અને જો દુર છે તેમનો ઓછો છે. પ્રહો, તારા અને ગ્રીષ્મ આકાશી જ્યોતિષના બ્રહ્મ માર્ગને દક્ષા કહેવામાં આવે છે.

સૂર્યની પગથેમા કુનાન પ્રહોમા અંતરના અનુક્રમે—બુધ, શુક્ર, પૃથ્વી, મંગળ, ગુરુ, શનિ. યુરેનમ નેપચ્યુન અને 'નુટો મુખ્ય છે



૮. નવગ્રહો

આ પૈકી બુધ ઓની દક્ષામા એક મંકડે ૩૦ માહિતના વેગથી દોડે છે જ્યારે પૃથ્વી, ગુરુ અને 'નુટોના વગ અનુક્રમે ૧૮૦૫, ૮ અને ૩ માહિતના છે

પૃથ્વીની પેઠે જો બધા પ્રહો પગ, મુજ અને તારા ઊગતા અને આથમતા જમ્યાપ ન. દિવસ અને રાત મુજના કુવાથી



નથી થતાં પણ મહોના પોતાની ધરી પર ફરવાથી થાય છે. પૃથ્વી એની ધરી પર એક આંટા મારે છે ત્યારે એક ગ્રાનિ દિવસ પૂરો થાય છે. જ્યાં મહોના ગ્રાનિદિવસ સરખા હોતા નથી. આપણે (પૃથ્વી પરનો) એક દિવસ ૨૪ કલાકનો છે ત્યારે ગુરુ અને શનિના દિવસ લગભગ ૬૩ કલાકનો છે. સૂર્યની ટેક પામે આવેલા બુધ મદનો દિવસ આપણા ૮૮ દિવસ જેવડો લાંબો છે !

ચંદ્રની વાત સાવ જૂદી છે. એ દેખાય છે તો મુગ્ધ જેવડા પણ વાગતવમાં ધણે ધણે નાતો છે. ચંદ્રનું કદ આપણી પૃથ્વીના પચાસમા ભાગ જેટલું છે.

ચંદ્ર પૃથ્વીની આજુબાજુ ફરે છે. ચંદ્ર પૃથ્વીનો ઉપમહા છે. પૃથ્વીની પેટી બીજા મહોને પણ ચંદ્રો ના ઉપમહા છે. એ જ્યાં



૧. મેગ્નિફિકેન્સ જે ચંદ્રી સંધિ

પ્રાનપોતાના મહોના ગુરુવાદર્શણને વણ ગદી એવની ચારે બાજુએ ફર્યા કરે છે.

મ. તારા અને સુરજ

આપણમાં નરી આંખે દેખાતા મહો માત્ર પાંચ બુધ, શુક્ર, મંગળ, ગુરુ અને શનિ છે. આ પૈકી ગુરુ સૌથી મોટો મહા છે.



પૃથ્વી કરતાં ૧૩૦૦ ગણો મોટો છે. આમ છતાંવ એને અને બીજા
જાધા ગ્રહોને જોવા કરીએ તો પશુ એ જાધા સૂર્યની જરાંજરી કરી
સંકે એમ નથી. સૂર્ય અને ગ્રહો વચ્ચે મળી ૧૦૦ લાગ માનીએ
તો સૂર્ય ૯૯૫ લાગનો છે જ્યારે બાકીનું જગત માત્ર ૫
લાગનું છે (જુઓ ચિત્ર ૨)

આકાશમાં રહેલો દેખાતા જાધા તારા નાના મોટા સૂર્યો છે.

મર્યાના દિસામે એ આપજાશી ધણા ધણા દુર છે મટિલ આવડા નાના દે માય છે મર્યાનું પૃથ્વીથી અતર સવા નવ કરોડ (૯,૩૦,૦૦,૦૦૦) માર્શલનું જે એના સિવાયનો, પામેમા પામેનો બીજા તારા આ અતર (આકાશી એકમ) કરતા ૨,૭૦,૦૦૦ ગણો દુર છે

આનરના તારાઓને પણ, સૂર્યની પેઠે મદ ઉપમદનાના મડળા દશે કે કેમ એ જાણવામા આવ્યું નથી પણ એ મધા, સુગર માથે એક મોટી તારા દુનિયા બનાવે છે અને એના મળ્યો તરફે આ તારા વિવરના કેન્દ્રની પરક્રમા દુર્યા કરે તારાઓની આ દુનિયાન આકાશમગા વિશ્વ નહે છે આકાશમા નની આપ તેમજ દુરનીય વડે જાતા જે તારા જાણાય છે તે મધા આકાશમગારિશ્વના તારાકે ૪ આકાશમગારિશ્વમા મધા મળી એ અમજ નેટવા તારા ૪

૫ સૂર્યમંડળ.

રિશ્વનો આંટલો સામાન્ય પરિચય અને લીધા પડે બોડી સૂર્ય મડળની પણ વાત કરી લેઈએ

સૂર્યમંડળમા સૂર્ય અધિકાતા છે. એની આસપાસ દુગ્ગાન ગ્રાં અને ઉપગ્રહો ઉપગત એના મડળમા મેંકડા ધૂમકેતુ અને કરોડા ઉકા (જાનતા તારા) ૪ એ જુવા ગુરૂત્વાદર્શજીન વગવર્નો સુગરની પંક્રમો કરનાં ગદ છે.

નિર્ગળ અધાની ગતે આકાશમા તેજ લીમાટા પાથરી લુપ્ત થઈ જતા ઉન્દા નમે સ્વદેશ હુમે આપજો બુલયી, એને જાણતા તારા કહીએ છીએ ધૂમકેતુ ઉન્દાથી બિંમ પ્રકારનો આકાશી જ્યોતિ છે મામાન નીતે ધૂમકેતુ હમેશાં હેખાતો જાવા નથી એ કાગળે અનુગ્રાં તેમજ ઉના, દિવસે એનું ૩૫ અલોહિક લાગવાથી જાગે જાગ ધૂમકેતુ દેખાય ન તાન ત્યારે જાનતામા; દેદમંદારોને કાગળે બયની લાગણી ટાસે છે અને કરા અમગળ મંથે એની

આશંકાઓ સેવાય છે.

આમ હવાંય ધબ્બા લોકો એવા છે કે જે વહુંમનાં જાગીમાથી
છટી સત્યને શોધવાનો પ્રયત્ન કરતા હોય છે. આકાશના પગિયાજોડો



૯. દેવીનો ધૂમકેતુ

અમા ધૂમકેતુઓ વિશેનું સાચું રહસ્ય જાણવાની ધબ્બા જામ્ને દેવેલી
હોય છે. પ્રગુત પુસ્તકનો હેતુ એવા આછબેનોના જ્ઞાન-વિજ્ઞાનની
સાધનામાં થોડે અમે પણ સદાયશ્રુત નીવડવાનો છે.

૨ દર્શન

આકાશમા સૂર્ય, ચંદ્ર અને તારા પ્રકાશે છે. નર્મ કેશ અવાજે ઉડે છે અને માજે આંધમે છે. વાદળ ન દાવ તે નાન ચંદ્ર અને તારા પ્રકાશના જલદ મકાપ છે. સૂર્યના ઝમવા-આગમવાથી, ચંદ્રની કળાગાથી અને તારાગોના દમદમાટથી આપણ એટલા ગધા દેવાઈ ગયા છીએ. કે આપણું એમના એ કીતના અન્તિન્દ્રમા કચ્છ મ નવાઈ ભેંધુ ન અનુભવુ લાગતુ નથી. પૂનમ પછી અમાસ અને ત્રિવાળા પ ! ઉનાળો આરવાના ગમ આપણે સમજ ન લીધેયુ છે આમ



જતાં આકાશમાં કદી કદી આશ્ચર્યકારક જનાવો જાવા મળે છે. અને ત્યારે આપણે, થોડા સમય પૂરતા પણ જામની બાજતો સમજવા પ્રેરાઈએ છીએ. આવા જનાવોમાં સૂર્યચંદ્રનાં પ્રદણ, ઉલ્કાપાત અને ધૂમકેતુ દર્શન મુખ્ય છે.

ધૂમકેતુ સૂર્ય, ચંદ્ર કે તારાની પેઠે રાજનો જનાવ નથી. ઉલ્કા અથવા ખગ્તા તારા દરેજના ખગ્તા હોય કે પણ વિશેષ ઉત્તમ જોગ્ય તેજસ્વી ઉલ્કા ક્યારેક જોવા મળે છે. ઉલ્કા અને ધૂમકેતુના દર્શનમાં ભારે ફરક છે. ઉલ્કા ન જોઈ હોય એવા ભાગે જ કાંઈ માણસ મળશે જ્યારે ધૂમકેતુ ન જાવો હોય એવા મેકેકો અને હગ્ગરો માણસ મળશે.



૧૧. એક ખગ્તી ઉલ્કા

વાસ્તવમાં દરેક વર્ષે થોડા ધૂમકેતુ જાણુ વાંચવામાં આવે છે પણ નરી આંખ, સૂર્ય રીતે જોઈ શકાય એવા ધૂમકેતુનું દર્શન થશે કાંઈ માળે-પગીચ ત્રીસ વર્ગે-ધાય છે. અને ત્યારે પણ એ 'ચંદ્ર ટિનાંકા ચાંદની' જેવું હોય છે. મદિનાઓ સુધી આકાશમાં

દેખા દેનાગ ધૂમકેતુ વિગ્ધ હોય છે. ઋગ્વેદનાં વાદ્યોને સીધી તેમ જ ધૂમકેતુઓ આમાન્યતઃ પસંદે ના મધ્યા સમયે દેખાતા હોય છે એ કાગળે પણ માખીઓ એમના દર્શનથી વર્ણિત ગ્રંથોં હોય એમ જાનવું આવે શ્વાભાવિક છે.

ગતનું પ્રદબ્ધ હોય ત્યારે પ્રદબ્ધ-દર્શન કરી અપવિત્ર બની જવાની ગીકે, પણ માખીઓ, ધરનાં જારીનાં જાળમાં ફરી ચૂપચાપ મોહિયું પ્રદબ્ધ પાળે છે. પણ ધૂમકેતુની બલા એ રીતે ટળતી નથી. ધૂમકેતુના દર્શનમાં અપવિત્રતા નથી પણ ભય રહેલો છે. પ્રદબ્ધની અપવિત્રતા જ્ઞાન કરતા જ દૂર મર્મ જાય છે. પણ ધૂમકેતુમાં આવું નથી. વળી પ્રદબ્ધ જ્ઞાનને જ માત્ર અર્થ કરતું લાગે છે; ધૂમકેતુ જાનાર ન જ્ઞાનાર સૌને આમંદિક રીતે ભય પમાડતો જોવામાં આવ્યો. ૬. અભય અને અજ્ઞાન માખીઓની વાત જવા દઈએ તો પણ ધૂમકેતુ-સિદ્ધથી જગતમાં અનિષ્ટ પેદા થશે એવું માનવા મનાવવાવાળો નક નાનો બુદ્ધિજીવી વડે આજની વિજ્ઞાનયુગી દુનિયામાં પણ ગાજુ છે.

અપવિત્ર થવાની ગીકે ચુર્ચચંદ્રના પ્રદબ્ધો જ્ઞાનની ઇચ્છા ન કરી હોય એવા પણ માખીઓ દશે પણ ભયોત્પાદક ધૂમકેતુને ન જાના હોય એવા ક્રમનમીજ બાગે જ કોઈ દશે દમજાં જ ઇ. સ. ૧૯૪૮ ના નવ.-ડિસે. માં એક મોટો ધૂમકેતુ દેખાયો હતો. અનેક લોકોએ જાન જોયાં હતાં. તે અવગણના વર્તમાનપત્રોએ ધૂમકેતુ થું છે અને એ ત્યારે અને ત્યાં દેખાયો દશે વગેરે વિશે અનેક વિગતો પ્રકટ કરી હતી. આ દર્શાવે છે કે વ્યક્તિગત મનુષ્ય બીકભય અને રૂઢિચુસ્ત બને હોય, આમંદિક કપામાં એ મત્વનો પ્રસંસક છે.

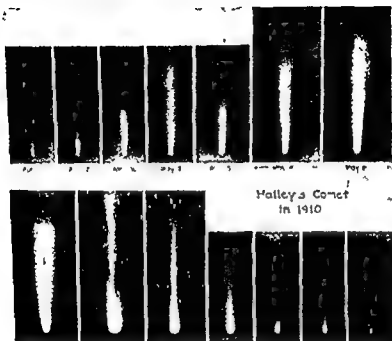
ધૂમકેતુ એમણે તો નજરે પડે છે આગલો દિવસે એના વિશે દઈ જ અજાણ ન હોય અને ગીકે દિવસે એ એકદમ દષ્ટિએ પડે છે આમાન્ય રીતે આમ નજરે પડનાગ ધૂમકેતુને પૂછી રહેલ છે. અજ્ઞાનતામાં આ પૂછી. નજરે પડેલ છે એતલેતામાં એ

એકદમ વધી જાય છે એટલું જ નહિ પણ એ પૂછડી જોમાથી ફૂટે છે તે ધૂમકેતુનું માથું પણ સરસ મળનું ચગકતું જની જાય છે. પણ

૧૨. ૧૯૮૮નો ધૂમકેતુ

ધૂમકેતુનો આ જોડ ચોક્કસ દિવસ દે છે. ધીરે ધીરે એની પૂછડી ટૂંકી થતી જાય છે અને જેવટે એ અદૃશ્ય થઈ જાય છે. પૂછડી વિનાનું ધૂમકેતુનું માથું થોડા વખત આકાશમાં દેખાય છે પરંતુ પૂછડીના અભાવે એને નહીં આખે કંઈ જોખી ના જાય.

સકાતુ ગાંધી.



૧૩. પૂઠડીની વરષા

ઉપર ઈ મ. ૧૯૧૦માં દેખાએલા મગ્ધ્યાન રેલી ધૂમકેતુની અગ્રિમ ગદ્યો જૂન ૧૧ સુધીની, થોડા થોડા દિવસને આલેખી પેલી છબીઓ આપવામાં આવી છે. ચિત્ર પરથી જણાય છે કે મે માસની અંધવચમાં લંબપુચ્છ જનેલા એ ધૂમકેતુની પૂઠડી જૂનની અંધવચમાં સાવ દ્રઢી જની મહ છે અને તેથી માથાનો ભાગ ગાળા દડા જેવા દેખાય છે.

સ્વરૂપ

તેજસ્વી ધૂમકેતુ પાચડીમાં પીછું ખોસેલા યા ડાંગલાવાળા પ્રકાશના ધાખા જેવો દેખાવ છે. બધા જ ધૂમકેતુગોને પૂછડી હોવા કે એવું બનતું નથી. આંખા ધૂમકેતુગોમાંથી ઘણાને પૂછડી હોતી નથી. કેટલાકની પૂછડી દૂરગીનમાંથી જોવા છતાં પણ નજરે ચડતી

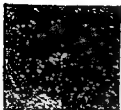
નથી એના ધૂમકેતુ ગોળાદ્ય નાના યાદગ દુઝા જેવા યાગે છે
 ધૂમકેતુમા સામાન્ય ગીતે તથા વિભાગ હોય ૧ ૧ નાભિ, ૨
 માથુ અને ૨ પુરુ ધૂમકેતુનુ પૂઝુ જાણી ફેટે ૪ ને ગોળાદ્ય



૧૫ નાભિ, માથ પૂછડી અને ધૂમકેતુ

ભાગ ધૂમકેતુનુ માથુ કહવાય ૪ માથાના કેન્દ્ર ભાગની આજુગાજુના
 થાડા ભાગ કે જે માથાના બીજા ભાગની અગ્રામણીમા વધુ ચા
 મ્તો દેખાય છે અને નાભિ નહીંમા આવે છે નાભિ તાગ જેના
 દખાવે છે એ નાની પશુ અત્યંત ચાલી હોય છે ૧૫ જ
 ધૂમકેતુઓમા નાભિ તાગ ૧ એનુ મનનુ નથી કેળાકમા નાભિ
 મુદને હોતી નથી જ્યાં કેટલાકમા મેથી વધુ પશુ નાભિઓ હોય ૧
 એથી જીનદુ કેટલાકમા ધૂમકેતુ-દર્શનની શરૂઆતમા નાભિ દખાતી
 નથી પશુ ધૂમકેતુ જેમ જેમ ઉજળો થતો જાય છે (મુજળની
 નિકટ આવતો જાય ૧) નમ તેમ એ આ ૧૦ નેની જણાય ૧

નાભિની આ વિચિત્ર ૧૧ શાન આભાગે જાણના કષ્ટકે અચાલ આતી
 નકરો ૧ મોટા મોટા દુઝીના વર તપાસતા નજરદીક્ષા આકારી
 પદાર્થન દુઝીન દ્વારા વધુ વિસ્તારા ગમત એમ ૧ ૧૫ એ
 ગીતે તપાસતા ગાલુમ પડ્યું છે કે નાભિનુ કદ વિસ્તરેયુ દેખાતુ નથી
 નાભિ ધુમકેતુની પાડ દેખાતા ૧૧ ન જેની જ દેખાત કે આ દર્શાવે કે કે
 ધૂમકેતુમા કદાચ નાભિ જેની કશું છે જ નહિ માથાના કેન્દ્રાણો
 આગ બીજા ભાગ ૧ અગ્રામણીમા વધુ પડતા પ્રાપ્તિ ૧૬ ૧ અને



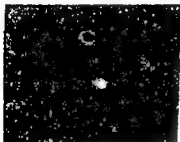
SEPT. 26



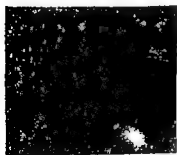
OCT. 24



NOV. 19



DEC. 4



DEC. 18



DEC. 25

કદાચ એ કાગળે જ ત્યાં નાખી દેવાનું જણાય છે.

ધૂમકેતુન માથુ જોળા થા સંજોળા દેાય છે. એ જાળિની આગુઆગુ આવેલો પાદળ જેવો વિલાસ છે. એમાંથી ધૂમકેતુની પૂછડી ફૂટે છે. માથું અને પૂછડી અલગ જેવાં દેખાય છે પણ ખરી રીતે એ બંને એક સંગમ વચ્ચેના વિભાગ ભાવ છે. ફેરફાર વાગ પૂછડી માથાથી દુર દુરી મેલેલી જણાય છે. પણ જીને ના નીચે દિગમે એ માથા સાથે સંધાએલી અને ધણીવાગ ખૂબ પદાળી મળેલી વંતેવા થાય છે. સામાન્યતઃ પૂછડીના પ્રમાણમા ધૂમકેતુનું માથુ વધુ મોટું હોય છે.



૧૪ સપ્ટેમ્બર ૧૯૦૮



૩૦ સપ્ટેમ્બર ૧૯૦૮

૧૭. મોર દાડગના ધૂમકેતુનું અવલોકન

ધૂમકેતુની પૂછડી માથા દલકા અને પાગડર્જક દેવાની એનેલો, આછી પ્રકાશસેક જેવી હોય છે એ સાચી બીધી હોતી નથી પણ મનાક વળાંક લેતી જણાય છે. ધૂમકેતુના દિશાએ ધૂમકેતુથી મૂર્ત જે દિશામાં હોય છે તેથી જીવટી દિશામાં તેની પૂછડી મેલે છે. ધૂમકેતુ જેમ જેમ મૂર્તની વધુને વધુ નામ મને જાણ છે તમ તમ

એ વધુને વધુ હાંપી નેમ જ તેજસ્વી બનતી જાય છે. સૂર્યની પાસ

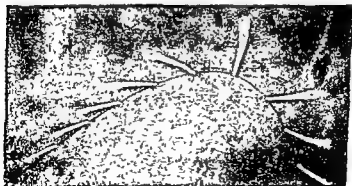


૧ ઑક્ટોબર ૧૯૦૮

૪ ઑક્ટોબર ૧૯૦૮

૧૮. મોર હાઉસના ધૂમકેતુનો રૂપચિત્ર

પાંદોડ્યા પછી, ધૂમકેતુના સૂર્યમાં દૂર જવા સાથે એ દ્રી અને
હાંપી બનતી જાય આખરે અતોપ થઈ જાય છે.



૧૯ ધૂમકેતુની પૃથ્વીની વચ્ચે અને ચિત્ર

શોધની વાત

પ્રાચીન સમયમા ધૂમકેતુ કોઈની નજરે પડતો ત્યારે એના ગોધવાની વાત જાણ થતી આજની જેમ તે અમને ધૂમકેતુએના ગોધવાની કોઈ ચિંતા કરતું નહોતું આજે તો ધૂમકેતુએના ગોધવાની દરેક કાંઈ આલે જ તરૂં જગે ગણાજીઆ પોતાના દુર્ગત વડે આખા આગળે જડ જડ કરી તપામે જ, અને કંઈ જાણો મોટા જેવે જગત દેવાય તો એ ધૂમકેતુ ૬ કે નાંદ એ અમજવા થાડા થોડા વ્યાકન આનરે એની તાનઆમાની ઝિચિત અને ગુનિચિધિ નિહાળ ન આજાશના નાના સામાન્ય રીત એકસખી મતિથી આકાશીયાત્રા કરતા ત્યાં ૬ નાનાઓના દિસાએ ધૂમકેતુ આપણી ધણી જ નજરે ૬ તથી એમની અતિ અપ દિલઆય પસુ તાગઓની પૂટ જમિ પર જવરી જણાઈ આવે છે દેખાએવા ઝાંખો પદાર્થ ધૂમકેતુ જ છે એવી માતરી થતા એના સમાચાર નજરે ૬ની સંધ્યાગાને તારથી મોકલાવી આવવામા આવે ૬

મોટા મજોગણાજીઆ રામે એકવા ધૂમકેતુએના ગોધતા એસી નંદરા જગલા સમય ત્યારે નથી આથી ધૂમકેતુની ગોધ માટ, ગમને, દુર રીત વડે લનાએલી ઝમીઆ પર આધાર મળવો પડે છે આજાશના કાંઈ કોઈ એ રિવાજનુ વિગિજણ કરતા કાંઈ ધૂમકેતુ અંડપાઈ જનર તો ત પાતાની જાપ કોટોઆફની પ્લેટ પર અદિત કરી ૬ અને એ રીતે એના અસ્તિત્વની પાકો ખબર પડી જનર છે પસુ આ ખબર મેળવવા કોટોઆફની પ્લેટ ધોવાઈ એની આમત્રીની તપાસ થાય ત્યાં સુધીની ગદ્દ એવી પડે છે તરૂં જગે ગણાજીઓ વડે ગોધાતા ધૂમકેતુએના દિસાએ આ ગોધ સારી

પેદાના વિલગવાળી ગણાય. આમ છતાંય એને એક જોડ રીતનો ફાયદો છે અને તે ધૂમકેતુના રચાન અને સ્વરૂપના ચોક્કસપણાનો છે.

ધૂમકેતુની શોધ માટે તરૂણ ખગોળશાસ્ત્રીઓ જે દુરબીન વાપરે છે એના અધિકાર્યની પ્રવર્ધન શક્તિ ઝાઝી પણ આકાશનો વિભાગ અમાવયાની (દષ્ટિક્ષેત્રની) શક્તિ વધારે હોય છે. આવા દુરબીનોનાં કેતુશોધક દુરબીનો કહેવામાં આવે છે. આ દુરબીનોનાં મોટા ફાયદા એ છે કે એમની વડે આકાશના મોટા ભાગનું નિરીક્ષણ અપાટાઅંધ થઈ શકે છે. ધૂમકેતુ સામાન્યતઃ સૂર્યની નજીક આવે છે ત્યારે દેખાનો હોય છે, એટલે ધૂમકેતુ શોધક એમનાં દુરબીનો વડે સૂર્યની આજુબાજુના આકાશી વિસ્તારની અત્યંત પરિશ્રમ અને કાળજીપૂર્વક તપાસ કરતા રહે છે.

મોટા દુરબીન આકાશના મધ્ય ભાગને વિસ્તારી બતાવનારા દોવાથી તેમજ સૂર્યની આજુબાજુનું આકાશ ઉપાવા સંખ્યા સમયે પ્રકાશિત રહેતું હોવાથી એમની વડે જે જાણીએ સેવામાં આવે છે તેમાં ઝાંખા ધૂમકેતુઓની ઝાપ રૂપેટ રીતે ઝિઘડી આવતી નથી. આ કારણે, તરૂણ ખગોળ-શાસ્ત્રીઓની શોધના મુકાબલે, મોટા દુરબીન વડે ઘણા જોડા ધૂમકેતુ પકડી શકાય છે. મોટા દુરબીનોની આ અશક્તિ, આજકાલ, એમના કેમેરા વિશાળ દષ્ટિ-ક્ષેત્રના કાચવાળા બનાવી દૂર કરવાના પ્રયત્ન થયા છે અને એમાં મારી સફળતા મળી છે.

આમ છતાંય કેટલીકવાર એવું બને છે કે ઉપરોક્ત જન પ્રકારના ખગોળ-શાસ્ત્રીઓ નવા ધૂમકેતુ શોધી કાઢે તે પહેલાં કદાચ આગ આદમીની નજરે ચઢી જઈ એ શોધાઝંડો જાહેર થાય છે. ઈ. સ. ૧૯૧૦ અને ઈ. સ. ૧૯૪૮ ના મોટા ધૂમકેતુઓ આ રીતે જડયા હતા. ઈ. સ. ૧૯૧૦ વાળો ધૂમકેતુ સૌ પ્રથમ, દક્ષિણ આફ્રિકામાં રહેલે રજા પર કામ કરતા ત્રણ મજૂરોની દષ્ટિએ પડ્યો હતો ત્યારે ઈ. સ. ૧૯૪૮ ને એનાગઓમઃ જે એક તો વિમાનીઓ પામી હતા

ધૂમકેતુના જડવાનો આધાર એ ॥ તેજસ્વિતા અને એની ચાલ
 ૧૦ આધાર ગમે છે જટલાક ધૂમકેતુ સુવર્ણની નિષ્ક્રિયા એ ॥ ગીતે
 ન્યા ૧ ૬ ૬ ઉપા મધ્યાના તેજમા એમને જાણ સમતા જ નથી
 ગેથી ઝીનટુ દેવતાક ધૂમકેતુ ઝાખા હાવા ન્યા ૧ પૃથ્વી ॥ નજદીક થઈ
 ૧૧ માં સવાના કાગળે જાણ મના ૧ મૂર્તિમદ્ય ૧ ૧૦ ૧૫ ધૂમકેતુ
 ૧ ૧૦ ૧૦ મલવ ગદે છે

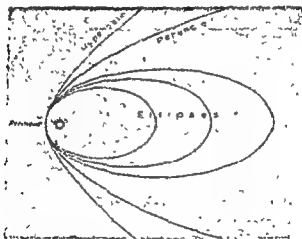
ધૂમકેતુ ॥ શોધ ઉત્તજક ઝમગ ૬ ધૂમકેતુ જડવાના સમાચાર
 મગતાજ પ્રતોની ઝડી વગમવા નાગ ૬ જડેના ધૂમકેતુ તફત નવા
 મહમા ૧ ૬ કે નવા તમામમા કાઈ પુગા ૧ જતિ ૬ જડેના ધૂમકેતુન
 પૂજક કેવડ લાજુ છે ધૂમકેતુ કેવલા વિસ દેખાને ૧ ૬ કરી તમ
 મ ૬ ૬ ૬ સાથે અના ભટકાઈ પડવાનો મલવ છે ખરો વગેર
 આ ૧૦ પ્રતોના ઉત્તર મૂગ ૧૦ ॥ ગાથ ૧૦ થાડા વિમે આપી
 ૧ ૧ છે શોધ પત્રી ધૂમકેતુના મે ૧૦ વિસ ૧ આકાશી મ્યા ૧ ૫૦ થી
 ૧ ॥ મ્યા વિશિત કુવામા ગાવ ૬ મ્યા નિશિત કુવાનુ કામ આપી
 દુનિ ૧ ૧ ૧ જોગસાસ્ત્રીઆ જાના મગીન ૨૦ ૬ મ્યાનુ ગચિત કુનાગ
 જોગનાસ્ત્રીગોમા ભાગે આ મી જનમ ૬ આ દરીકાઈ ન્યાયમ
 ને ગે માટે કક્ષા-ગચિત શરૂ ૬ વાગે અમુક વિમ કુવાનામા આવે ૬
 ૧ વિમ ૧ ૬ ગેના સમર પદના ગધા જોગસાસ્ત્રીએને, નવા
 ધૂમકેતુ વિષેની પૂરની ગચિતી માદિતી તાગ્યા મામ્યાવી આપવામા
 ગ્યાવ ૬ તાગ મળ્યા ૧ ૬ વિશાગિત સમયે ગચિત ગણવાનુ શરૂ
 માવ ૬ અગે નહનામા નહી તકે ધૂમકેતુ ॥ ક્ષા નિશિત મ્યાના
 ૧ ૧ તાગ્યા મુખ્ય મથ ૧ ૬ કાચાડી આપવામા આવ છે કક્ષા ૧
 મગાચા ૧ ૬ કક્ષા કુનાગ મે મુ ૧ ૧ મથકા છે ગાક હોનેન્ડ ॥ કાપ ૧
 ૧ ૧ વપશાળા અને બીજા અમેરિકા ॥ દાર્વર્ડ વેધસાગા

જોગસાસ્ત્રીગોને જોગનામા આ સો તાગમ દેત નીચે ૧ માળનો
 ૧૧ ૬

૨૨૫૧૩ ૮૧૧૦૧ ૨૦૧૫૩ ૨૦૦૫૬ ૭૬૫૦૩ દિશોઝ સ્ટ્રોમગ્રેન.'

આખો પૂરો તાર નીચે પ્રમાણે ચાંચી લેવામાં આવે છે.

૧૧ માં વર્ષનો ધૂમકેતુ. કેન્દ્રોપક ઝોડાબારી. ઝોડો ૧૫૦
૪ (૧૯૪૦), ૧૮ કલાક ૪૯૦૦ મિનિટ. ઓનીય મધ્યકાળે ધૂમકેતુનું
સ્થાન વિષુવંશ ૧૦ ક. ૦૦૭ (મ. ૩૧૦૨ મે.); દાન્તિ + ૨૫° ૧૩' ૦૧".
ગતિ પૂર્વ ૬ મિ. ૫૩ સે.; ઉત્તર ૦° ૫૬' (ગાળની). સદેશ
દિશોઝ (દોકિયો)નો સ્ટ્રોમગ્રેન (કોપનહેમન) દ્વારા પાડવેનો.



૨૦. વિભિન્ન કક્ષાઓ-બહારથી અદર જતાં

૧ અસીમપથ, ૨ પરવલય, ૩. ૪, ૫ દીર્ઘવૃત્ત

કક્ષા ગણિત કરનારાઓ ધૂમકેતુની કક્ષાને પરવલય કક્ષા માની
ગણિત કરવાનું શરૂ કરે છે. આ રીતે સાધેલી કક્ષા દ્વારા ધૂમકેતુનું
થોડાં અંતરાલિયા પૂરણું કામચલાઉ મ્યાન મેળવી શકાય છે. ધૂમકેતુ
છેલ્લે દેખાતો બધે સાથે જ ત્યારે જુદા જુદા નિમિત્તોઓએ
મોકલાવેલી અધી કક્ષા ગણિતરીતોને ભેગી કરી નિષ્ફળતા મુજબાન

મોપવામાં આવે છે અને એના આધારે ધૂમકેતુની ચોક્કસ ઠક્કા નિશ્ચિત કરી ત્યારે કુળમાં આવે છે.

૫

નામકરણ

ધૂમકેતુના નામ ત્રણ પ્રકારે પડે છે ૧. એના મોધક્ર વા એના વિષેનું અગોધન કરનારના નામ પરથી—જેમકે ડાનારી અને હેલીના ધૂમકેતુ, ૨ વર્ષ ભાગે ધૂમકેતુ જે અનુક્રમમાં જડ્યો હોય તે પરથી તા. ત ૧૯૪૮-૪.* આ ધૂમકેતુ ઈ સ ૧૯૪૮ માં દેખાએલા ધૂમકેતુઓ પૈકી આગ્રમો હતો એની પહેલાં દેખાએલા ધૂમકેતુઓ અનુક્રમે ૧૯૪૮ ક, ૧૯૪૮ રા ૧૯૪૮ ગ, વગેરે હતા ૩. ત્રીજી રીત ધૂમકેતુ નૂર્પની નજર્ફિકમા નજર્ફિક પહોંચવાના (નીચર્બિંદુમાં આવવાના—જુઓ ચિત્ર ૧૯) ક્રમ પરથી નામ પાડવાની રીત છે ત ૧૮૫૮-૬ નો ધૂમકેતુ ઈ સ ૧૮૫૮ માં દેખાએલા ધૂમકેતુઓ પૈકી નીચર્બિંદુએ પહોંચનારા ધૂમકેતુઓમાં છઠો ધૂમકેતુ હતો બીજા પાંચ એનાથી પહેલાં નીચર્બિંદુએ પહોંચી ચૂક્યા હતા

અત્યારે આ ત્રેલી પદ્ધતિ વધુ પ્રચલિત નથી ધૂમકેતુના નામે નામ આમ આપી શકાય ૧ ડાનારી ૨ ૧૮૫૮ ૩ અન ૪ ૧૮૫૮-૬.

કદી કદી એકજ ધૂમકેતુના એ વા વધુ નામ પડી જાય છે

* 1948 । (૧૯૪૮ નો બારમો). ૧ ક ધૂમકેતુ હોય તો ૧ હોતો નથી. જ્યુ પછી બને છે ૨ ધૂમકેતુ તે વર્ષનો ૧ બને વા ૩ ધૂમકેતુ તે વર્ષે નીચર્બિંદુએ ન પહોંચતા બીજે વર્ષે તે બિંદુએ પહોંચી ૨૦૦૪ ન બને ૨૦૦૫-૪ નેવા નામ મેળવે

દા. ત. પોન્સ-બ્રુક્સ ધૂમકેતુ. આ ધૂમકેતુને પોન્સે પહેલવહેલો
 ઈ. સ. ૧૮૧૨ માં શોધ્યા હતા અને પાછળથી ત્યાં જ ઈ. સ.
 ૧૮૮૩ માં દેખાયો ત્યાં જ ઝાંની શોધ બ્રુક્સે કરી હતી.

૬ સંખ્યા

ફાળ્ગીનની ગોધ ૬. સ ૧૬૦૬ માં થઈ. તે પહેલા જેટલા ધૂમકેતુ ગોધાવાનું નોંધાયું છે તે ગણા નહીં આંખે ગણાગોલા નેજાની ધૂમકેતુઓ છે. આવા ધૂમકેતુઓની અખ્યા લગભગ ૪૦૦ ની છે પાછળથી ફાળ્ગીન વડે ધૂમકેતુઓ ગોધવાનું શરૂ થયું એટલે અનેક ગણા ધૂમકેતુઓ પણ દષ્ટિએ પડ્યા છે. ઈ. સ ૧૯૨૫ સુધીમા ગોધાગોલા બધા ધૂમકેતુઓની સખ્યા લગભગ ૬૦૦ ની હતી આવાકે એ અખ્યા ઉત્તરોત્તર વધી ગઈ છે. ઈ. સ. ૧૬૦૬ થી ૧૮૮૦ સુધીની ધૂમકેતુ-ગોધનો વાર્ષિક સરેરાશ એકની હતી. ઈ. સ. ૧૮૮૦ થી ૧૯૦૫ સુધીમા એ પાંચની થઈ હતી પણ ત્યાર પછીના વર્ષોમા ગા લગભગ ૮ થી ૧૦ જેટલી થઈ ગઈ છે. ઈ. સ. ૧૯૪૭ ૧૯૪૮ અને ૧૯૪૯ ના વર્ષોની સરેરાશ લગભગ ૧૧ ની છે.

ઉપરોક્ત રીતે ગોધાતા ધૂમકેતુઓમા ગધાજ નવા વા ગધાજ જૂના હોતા નથી. એમા નવાજૂનાનો ફક્ત ગૂંથણી થતી રહે છે. આમાન્ય રીતે નવા શોધાતા ધૂમકેતુઓની અખ્યા ૯૦ દહા જેટલી હોય છે.

ફાળ્ગીન વડે વધુને વધુ ગણા ધૂમકેતુઓ ગોધાતા આવે છે એટલે અલગે અતુમાન કાવ કે સૂર્યની પન્કજમા ક્રતા ધૂમકેતુઓની અખ્યા ફીક ફીક મોટી હોતી જોઈએ. આવાગની વાર્ષિક સરેરાશ ૧૦ જેટલી ગણીએ તો પણ સંક્રામા દેખાતા ધૂમકેતુઓની અખ્યા ૧૦૦૦ જેટલી થાય. આપણે જાણી ગયા કે ધૂમકેતુઓ સૂર્યની નજીક આવે છે તારિજ દેખાય છે. સૂર્યથી પૃથ્વી જેટલા અંતરે ગહેવા ધૂમકેતુઓનેઈ શકાય છે પણ ગુરુ વા શનિ જેટલા અંતરે ગહેતા ધૂમકેતુઓને જેવા પૂરુ સુધીયે છે. એવા ધૂમકેતુઓ, આ કારણે હજુ ગણિ

ચક્રાવા નથી. ઉપરોક્ત જમી વિગતો ધ્યાનમાં લઈએ તો સૂર્યની આસપાસ ફરતા જમી ધૂમકેતુઓની કુલ સંખ્યા ગોળામાં ગોળી લાખ જેટલી ગણવામાં કરી દરકત નથી.

આટે દર્શાડે ધૂમકેતુનું દર્શન કરવું હોય તો તે શક્ય છે ખરું! આજના દિસાએ આ ગ્રહનો જવાબ 'હા' છે. પણ એ માટે મોટા દૂરનીનમાંથી આકાશ જોવું જોઈએ. ધૂમકેતુઓ સૂર્યની નિકટ પહોંચી મયા પછી કેટલાંક અડવાડિયાં મુખી એની આનુગાનમાં રહેતા હોય છે. આ દિસાએ લાગેજ એવી કાઈ રાત વીતી જતી હશે કે જ્યારે આકાશમાં રહેલા એકાદ ધૂમકેતુનું દર્શન અશક્ય હોય. કેટલીક વાર તો એ આર ધૂમકેતુઓને પણ જોવાનો લાભ મળે છે.

૭

સ્વરૂપનો વિસ્તાર-માથું

સૂર્ય, ચંદ્ર, તારા અને મહેના દિસાએ લાંબો પહોંચો દેખાતો ધૂમકેતુ કદમાં ખરેખર મોટો છે. ધૂમકેતુનું માથું સામાન્યતઃ ૩૦,૦૦૦ થી ૧,૫૦,૦૦૦ માઈલ વ્યાસનું હોય છે. આપણી પૃથ્વીનો વ્યાસ લગભગ ૮૦૦૦ માઈલનો છે. આ દિસાએ ધૂમકેતુનું માથું એકલુંજ પૃથ્વી વ્યાસના દિસાએ ૪થી ૨૦ ગણું અને કદના દિસાએ ૬૪થી ૮૦૦૦ ગણું મોટું લેખાય. ધૂમકેતુના માથાનો સરેરાશ વ્યાસ ૮૦,૦૦૦ માઈલનો ગણવામાં આવે છે. આવા માથામા આપણા જેવી ૧૦૦૦ પૃથ્વીઓ સહેજે સમાઈ શકે.

૧૦,૦૦૦ માઈલથી નાના માથાવાળા ધૂમકેતુઓ અપવાદ રૂપેજ હોય છે. આવા ધૂમકેતુ દેખાવા મુશ્કેલ છે. એથી જિલ્દા કેટલાંક ધૂમકેતુ દોઢ લાખ માઈલ કરતાં વધુ મોટા માથાવાળા હોય છે.

૪ અ ૧૮૧૨ મા દેખાએલા ધૂમકેતુનું માથું દસ લાખ માઈલનું હતું. સૂર્યની જોડાળડ આ ધૂમકેતુને મૂકી જોવામા આવે તેા એન માથું સૂર્ય કરતા પણ મોટું દેખાતું



૨૨ પૃથ્વી અને ધૂમકેતુના માથાની સરખામણી

ધૂમકેતુનું માથું ચંદ્રની જેમ તદ્દન અષ્ટ ધાગ્દાગ કિનારીવાળું હતું નથી માથાના ચળકતા ભાગની આબુજાબુ કાંપો પાતળા મુગાડાના આવડણ જેવો વિલાસ હોય છે આ નિલામ ખૂબ મોટા

વિસ્તારવાળો હોય છે. ઈ. સ. ૧૯૦૯ માં હેલીના ધૂમકેતુની આબુમાજુ દેખાએલો આવો દ્રમગોટા ૫,૫૦,૦૦૦ માઇલના આસવાળો હતો, ત્યારે ઈ. સ. ૧૮૯૨ માં દેખાએલો હોમ્સના ધૂમકેતુના એ ગોટાનો આસ ૧૪,૦૦,૦૦૦ માઇલનો હતો !

ધૂમકેતુનું માથું સદા સર્વદા એક સગ્ગુ રહેતું નથી. એમાં વધઘટ થઈ કરે છે. સામાન્ય રીતે એણે જોવામાં આવ્યું છે કે ધૂમકેતુ સૂર્યની સાથે નજદીક હોય છે એના કરતાં એની નજદીક પહોંચતો હોય છે ત્યારે એનું માથું મોટું હોય છે. સૂર્યની એક સમીપ પહોંચતાં ધૂમકેતુનું માથું નાનું જની જાય છે. આથી જોણે સૂર્યથી ખૂબ દૂર નીકળી જતાં માથું પાછું મોટું જતે છે અને જાડમાં ધટતું જઈ છેક નાનું જની અદૃશ્ય થઈ જાય છે. માથાની આવી વધઘટનું એક પ્રસિદ્ધ ઉદાહરણ હેલી-ધૂમકેતુનું છે. ઈ. સ. ૧૯૦૯ ના સપ્ટેમ્બરમાં એ સૂર્યથી ૨૯ કરોડ માઇલ દૂર હતો. તે વખતે એનું માથું ૧૪,૦૦૦ માઇલનું (પૃથ્વી કરતાં પોણા એ ગણ્યા બાસવાળું) હતું. તબ્બ માસ જાદ (ડિસેમ્બરમાં) એ ફરીને ૨,૨૦,૦૦૦ માઇલનું (પૃથ્વીથી લગભગ ૩૦ ગણું) થઈ ગયું ! પણ ત્યારે હેલી-ધૂમકેતુ સૂર્યની સાથે નજદીક પહોંચ્યો ન હતો. ઇ. સ. ૧૯૧૦ ના એપ્રિલમાં એ નીચબિંદુએ પહોંચ્યો અને ત્યારે એનું માથું આઠ માસ પહેલાંના માથા કરતાં અધું થઈ ગયું હતું. આ સમયે એનો વ્યાસ ૧,૨૦,૦૦૦ માઇલનો હતો. નીચબિંદુથી આગળ નધતાં એ પાછું ફરવા લાગ્યું અને જૂન ૧૯૧૦ માં એ વધીને ૩,૨૦,૦૦૦ માઇલનું જની ગયું. પાછળથી એ ધટવા લાગ્યું અને ઈ. સ. ૧૯૧૧ ના એપ્રિલમાં માત્ર ૩૦,૩૦૦ માઇલનું જની ગયું. આ જેહલા પ્રસંગે ધૂમકેતુનું સૂર્યથી અંતઃ ૪૦ કરોડ માઇલનું હતું !

કેટલાક ધૂમકેતુ સાથે અનિયમિત રીતે વધના ઘટતા હોય છે ઈ. સ. ૧૮૯૨ ના નવેમ્બરમાં દેખાએલો હોમ્સનો ધૂમકેતુ પૃથ્વી કરતાં ૨.૫ ગણા મોટા (એ લાખ માઇલના) વ્યાસના માથાવાળો

૧૯૦૧. એક મહિનામાં જ એ વ્યાસ બમણો થઈ ગયો અને ત્યાર
 વૃમકેતુનું માથુ એનું આંખુ બની ગયું કે મોટા દુર્ગમીનમાંથી જાતા પણ
 એનો પનો નહોતો લાગતો જન્યુ ૧૮૯૩માં એ પાઠા દેખાવા
 લાગ્યું ત તખતે એ ખૂબ ચળવતો હતો પણ ત્યારે એનું માથુ
 ૫૦૦૦ થી દિશાને માત્ર ચાલુ જ પહોંચુ હતું વીરે ધીરે એ ફૂલવા
 નાગ્યા અને પાઠાથી વગભગ ૩૮ ગણુ બની ધૂમકેતુની સાથે જ
 અદ્યક્ષ થઈ ગયું આ ધૂમકેતુ ફરીથી પા ૧૧ થી સ ૧૮૬૬ અને
 ૧૯૦૬ માં નૃગની નિહાળ્યા પો દના પણ ત્યારે અને અતિ મોટા
 ૫૦૦૦ માંથી પછી પગલ નઈ ગયા દનો ફરી હોત
 પમાનારી રહના.

૧૯૦૭ના ૧૭મ વધુ આશ્ર નરક ધૂમકેતુ જાગેલા ના ૪
 માસેલા ધૂમકેતુનો પ્રદક્ષિણ ના પાગા આન વર્ષનો ૧ થી ૨
 ૧૭૨ ૧૮૦૬ ૧૮૦ આ ૧૮૩૨ના મના સુધી નજીક
 આવાના અમથ, એને જાતા, આનામાં ફોજો જ વિકાસ પેદા થયાનું
 માથુમ પડ્યું ન હતું થી સ ૧૮૮ માં જા ઓચિંતો જાણા
 આદારનો મની મે જાગમા વધી ગયા આ યુગમ ધૂમકેતુઓએ પણ
 માસ સુધી માથ માથે સત્રા ફરી એ વખતે ૧૦૦ દુકડાઓને નાજી
 ૧૦૦૦ પુરુષ હતા પાઠાથી થી સ ૧૮૫૦ માં) આ ૧૦૦ સુધીની
 નાજીક આ વા ૧૦૦ થી અમલી વચ્ચે દોઢ ફોટ માંથીનું આતર
 ૧૦૦ થયું હતું એટલું જ નહિ પણ આ ૧૦૦ વાગાફળી કાળા અને
 તેજની દેખાતા હતા મરી ગેન આ અમનુ ૫૦૦૦ દર્શન હતું
 માથમાં જ દેખાતા જ નથી-દમેશ માટ અવોષ થત ગયા ૪

દળ અને ઘટલ

કોઇ પણ આકાશી પદાર્થનું દળ, એ પદાર્થ, એની નિકટમાં આવતા બીજા આકાશી પદાર્થની ગતિમાં પોતાના ગુરુત્વાકર્ષણ બળથી કેટલો વિસ્તેષ નાખે છે એના આધારે શોધી કાઢાય છે. જે આકાશી પદાર્થો એકબીજાની નિકટ આવે છે ત્યારે એ બંને એકબીજાને પોતાની તરફ ખેંચી જવાનું જોર દાખવે છે. આવે વખતે દરેક આકાશી પદાર્થ બારે (વધુ દળવાળા) પદાર્થ તરફ તથાગ છે અને ત્યારે એની મૂળ કક્ષામાં થોડોક ફરક પડી જાય છે. લાંબા પહોળા દેખાતા ધૂમકેતુઓ પૃથ્વી અને બીજા ગ્રહોની અત્યંત નજીક યદને પસાર થતા હોય છે. ધૂમકેતુઓના આકર્ષણને કારણે પૃથ્વી ના ગ્રહોની કક્ષામાં (ના કક્ષાકાળની લંબાઈમાં) કસો જ ફરક માલૂમ પડ્યો નથી. કોઇનું ધૂમકેતુઓની પોતાની કક્ષાઓ બદલાઇ ગયેલી જણાય છે. આ દર્શાવે છે કે ધૂમકેતુઓ ગ્રહોની સરખામણીમાં એકાદ દળવાળા પદાર્થો છે.

લેકસેલનો ધૂમકેતુ ઈ. સ. ૧૭૭૦ માં દેખાયો હતો. એ ધૂમકેતુ પૃથ્વીની ખૂબ પાસે યદ પસાર થયો હતો. પરિણામે એનો અદક્ષિણ દાળ, પૃથ્વીના ગુરુત્વાકર્ષણને કારણે અઢી દિવસ જોડેલો ઘટી ગયો હતો જ્યારે પૃથ્વી પરના વર્ષની લંબાઈમાં એક સેકન્ડનો પણ ફરક પડ્યો ન હતો. દિસાગ અણી જાતાં માલૂમ પડ્યું છે કે લેકસેલના ધૂમકેતુનું વજન પૃથ્વી વજનના ૧૩.૦૦૦ મા ભાગનું જેટલું જોડાયે.

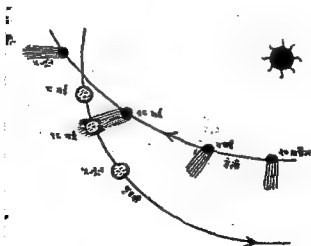
ઝેરીજ બીજી વાત બૂકસના ધૂમકેતુની છે. એનો મૂળની આજુબાજુનો ફરવાનો સમય ૨૯ વર્ષનો હતો ઈ. સ. ૧૮૮૬ માં એ ઘટીને ૭ વર્ષનો થઈ ગયો. આમ જવાનું કારણ તપાસના

માલુમ પડ્યું કે ઠક્ષામા ફરતો એ ધુમકેતુ તે સમયે ગુરુના મુખ પર પાસે થઈ પસાર થયો હતા પરિણામ એ આપ્યું કે ગુરુના ગુરુત્વાકર્ષણને કારણે ધુમકેતુ ગુરુ તરફ ખેંચાઈ ગયો અને અંતમાં



કક્ષા પદ્ધતિના દરતાં દ્રોણી અને ઝોઝા કક્ષાકાળવાળા બની ગઇ. બ્રહ્મસના ધૂમકેતુને કારણે ગુરુના સમયમાં પહેલાં કુન્ડ જે નિનિટ કરતાં પણ આંહો હતા. આ દર્શાવે છે કે ધૂમકેતુનું આકર્ષણ બળના પ્રમાણમાં ધણું ધણું આછું છે. ધૂમકેતુ અને મહોના ગળાદમાં ધૂમકેતુ જ કક્ષા કાઢે થઇ જાય છે. -ગુરુ અને બ્રહ્મસની ખેંચતાણ દર્શાવે છે કે બ્રહ્મસનું દળ કાંઈ પણ દિસાએ પૃથ્વીના ૧૦,૦૦૦ માં ભાગનું થે નથી.

‘મહોને ધૂમકેતુની પૂછડીમાં થઇ પસાર થવાનું’ કાંઈ કાંઈ વાર મને છે. પૃથ્વી આ રીતે એ ત્રણ ધૂમકેતુઓની પૂછડીમાં થઈ પસાર થઇ છે. છેલ્લે એ ઇ. સ. ૧૯૧૦ માં દેવી ધૂમકેતુની પૂછડીમાં થઇ પસાર થઇ હતી. આ રીતે ખરાય થવા છતાંય પૃથ્વીની કક્ષામાં કાંઈ પણ પ્રકારનો વિક્ષેપ પડ્યો નથી સામાન્ય રીતે એમ કહી શકાય



૨૮. દેવી-ધૂમકેતુની પૂછડીમાં પૃથ્વી

કે ધૂમકેતુગોળુ દ્રવ્યમાન પૃથ્વીના દ્રવ્યસત્ત્વના દિસાએ દસ લાખમા ભાગ જેટલું છે.

ધૂમકેતુનું ક્ષણ આટલું ગોઠ્યું કે એનો અર્થ એ નથી કે એનું વજન પાંચપચામ મહુ જેટલુ દશે પૃથ્વીનું વજન ૬૬×૧૦^૨૦ (૬૬ ઊપર ૨૦ મીડા) દન છે. પૃથ્વીના દસ લાખમા ભાગના દળવાળા ધૂમકેતુનુ વજન ૬૬×૧૦^૧૪ (૬૬ ઊપર ૧૪ મીડા) દન થાય એમ જ! બજોળસાસ્ત્રીઓ માને કે કે ધૂમકેતુનું સરેરાશ વજન આથી પણ ઘણુ ઘણુ ગોઠ્યું કે. પણ તે કદતુ ગોઠ્યું છે તેનો ચોક્કસ ખ્યાલ હજી કાઢીને આવી શક્યો નથી.

લાખા પહોળા ધૂમકેતુનુ વજન હોવુ જરૂરી પણ છે. ગુરુત્વાકર્ષણના નિયમ મુજબ આકાશી પદાર્થો નિરંતર એકબીજાને બેચી અવકાશમા ગતિ કરી ગુંદલા છે. ધૂમકેતુનુ માથુ પૃથ્વી જેતુ ધન નથી. એ નાનામોટા અનેક દુકડાઓનું બનેલું છે. આ બધા દુકડા ગુરુત્વાકર્ષણને લીધે જ ગાકમીજા સાથે બેચાઈને અદ્દર ગુંદલા છે વળી આકર્ષણનો આધાર ક્ષણ વા વજન પર પણ ગુંદ છે. એટલે દુકડાઓને અગસ પગસના બધનમા ગળી મૂંવા માટે પણ ધૂમકેતુમા અમુક વજન હોવુ જરૂરી છે.

x

x

x

પૃથ્વી કળતા અનેકગણા મોટા, પણ દમ લાખમા લામથીયે ગોળા વજનવાળા ધૂમકેતુનુ દ્રવ્ય કેવુ પાતળુ દશે! કોઈ પણ પદાર્થના દળને (વજનને) એના સરખા કળતા પાણીના ક્ષણ સમયે સરખાવતા જે આકડા આવે છે તેને તે પદાર્થનુ વિશિષ્ટ ગુરુત્વ કહવામા આવે કે પૃથ્વીનુ વિશિષ્ટ ગુરુત્વ પંચ છે મતલબ કે પાણીની જ ગનેલી આખી પૃથ્વી હોય તે કરતા માટીવાળી પૃથ્વીનુ વજન પંચ ગણુ વધારે છે ધૂમકેતુ પૃથ્વી કળતા ધણા ધણા દત્તમ કે આનો અર્થ

જો થયો કે ઝોમનું દ્રવ્ય આપણી હવા કરતાં પાંચ ઘણું પાતળું
 હોય છે ! ધૂમકેતુનું માથું ૮૦,૦૦૦ માઇલ વ્યાસનું અને ઝોનું
 વજન પૃથ્વી વજનના દસ લાખમા ભાગનું કહીએ તો ઝોનું દ્રવ્ય
 પૃથ્વીની સપાટી પરની હવાના દિસાએ સવા બે લાખમા ભાગનું
 પાતળું થશે ! મતલબ કે ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય કહી પાંચ ન શકાય



જોટલુ પાતળું છે.

ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય ખરેખર ખૂબજ પાતળું છે એનો પૂરાવો એના માથા પાગ દેખાતા તાગઓનો છે. ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય તદ્દન પાગદર્શક છે લાખ માઇલના માથાવાળા ધૂમકેતુના કેન્દ્રની પાર તારાઓને જોતા એમના તેજમાં કશો વિકાસ થએલો જોવામાં આવ્યો નથી દૂરની વડે લેવાએલા ફોટોગ્રાફ જોતાં આ વાત વધુ સ્પષ્ટ થશે.

ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય સાવ પાતળું છે એની સાબિતી ધૂમકેતુ કોઇકોઇ વાગ સૂર્યગિય ઉપગ્રહ પસાર થતો હોય છે ત્યારે જોવા મળે છે સૂર્યના ગિય મુખી પદ્ધતિએ, ચાલી જોવા ચળકતા માથાવાળો ધૂમકેતુ ગિય પગ મળવા સામતા એવી ઉગમ રીતે અદૃશ્ય થઇ જાય છે કે એના અગ્નિતત્વનો પત્તો ફોટોગ્રાફથી મદદથી મેળવવાનું પણ મુશ્કેલ ગણી શકાય છે.

જોકે વિજ્ઞાનીએ ધૂમકેતુના માથાને 'શૂન્યની પોટલી'નું ઉપનામ આપ્યું છે. ધૂમકેતુના દ્રવ્યનો હિસાબ આમ બતાવી શકાય પૃથ્વીના ૫૮૫૦ ગેર પ્રત ઇંચમા જોટલુ દ્રવ્ય છે તેટલું દ્રવ્ય ધૂમકેતુના ૨૦૦૦ પ્રતમાઇલના વિસ્તારમા પગલે લાયક છે. ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય આટલું આછું પાતળું છે.

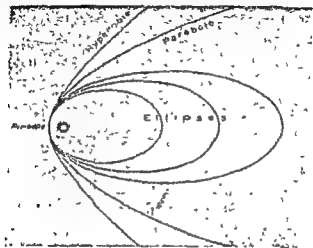
૪

૬

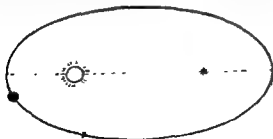
કક્ષા-માર્ગ

આપણે જાણુ કે ધૂમકેતુ તારો નથી તેમજ પૃથ્વી જેવો કોઇ ગ્રહ પણ નથી ગ્રહો પોતાના ઉપગ્રહો (ચંદ્રો) સમેત સૂર્યની પ્રદક્ષિણા કરે છે. સૂર્યની પ્રદક્ષિણા કરનારમા ગ્રહો સિવાય ખરતા તારા અને ધૂમકેતુ મુખ્ય છે. ધૂમકેતુઓ ગ્રહોની પેઠે સૂર્યપ્રદક્ષિણા

કરે છે ખરા, પણ એમના પરક્રમાં માર્ગ સાવ જુદા પ્રકારના છે. મહો લગભગ વર્તુળાકારમાં સૂર્યની પરક્રમાં કરે છે ત્યારે ધૂમકેતુના



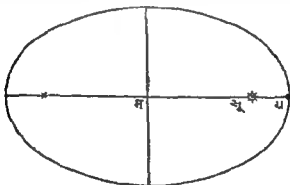
૨૬. રાખી બાજુથી જાંઢર—અસીમપથ, પરવલય અને દીર્ઘવૃત્તો દીર્ઘવૃત્ત યા અસીમપથમાં ફરતા હોય છે, વર્તુળનું કેન્દ્ર બગાચાં એના મધ્યભાગે હોય છે ત્યારે દીર્ઘવૃત્ત અને અસીમપથનું એક બાજુ ગ્રહે છે. ઈકાનું ચિત્ર દોરીએ ત્યારે જે આકાર દોર્યો પડે તે



૨૭. દીર્ઘવૃત્તને એ કેન્દ્ર દોષ છે

તે દીર્ઘવૃત્ત છે. વર્તુળને બે ગાળુ સામસામે એવીએ તો બેગાળુ દીર્ઘવૃત્તનો આકાર બને છે. દીર્ઘવૃત્તને એકને બદલે બે કેન્દ્ર હોય છે. દીર્ઘવૃત્ત કરતાં અસીમપથ એ રીતે જુદું પડે છે કે એને માત્ર એક જ કેન્દ્ર હોય છે અને એની આકૃતિ દીર્ઘવૃત્ત વા વર્તુળની જેમ બધે ન થતાં વિસ્તરી જાય છે.

સામાન્ય રીતે મહાની કક્ષા દીર્ઘવૃત્તની હોય છે. પણ એમનું જ દીર્ઘવૃત્ત લગભગ વર્તુળ જેવું હોય છે. ધ્રુવકેતુઓની કક્ષાઓને અનિદીર્ઘવૃત્તની કહી શકાય. આ પ્રકારની કક્ષાનો સૌથી મોટો વ્યાસ એના સૌથી નાના વ્યાસના પ્રમાણમા ઘણા મોટો હોય છે. ગ્રીષ્મ રીતે કહીએ તો મહાની કક્ષા ઓછી કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ વાળી અને ધ્રુવકેતુઓની વધુ કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ વાળી છે.



૨૮. દીર્ઘવૃત્ત

ચિત્રમાં બતાવ્યા પ્રમાણે સૂ દીર્ઘવૃત્તનું એક કેન્દ્ર, મ મોટા વ્યાસના છેડે આવેલો મહ અને મ દીર્ઘવૃત્તનું મુખ્ય મધ્યગિદુ છે. આ દિશાએ મધ્ય મધ્ય કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ છે. વર્તુળની કક્ષા કેન્દ્ર ચુતિ ૦ (૦-૦) છે ત્યારે દીર્ઘવૃત્તની કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ વધુમા વધુ એક નેટલી થઈ શકે છે. પૃથ્વીની કક્ષા સંપૂર્ણ વર્તુળાકાર નથી. મહ પૃથ્વીકક્ષાના મધ્યગિદુથી ૧૫ લાખ માઈલ દૂર છે. આ કારણે

પૃથ્વીની કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ ૧૫,૦૦,૦૦૦ ÷ ૯,૩૦,૦૦,૦૦૦ = ૦.૦૧૬૭૩
 છે. શુક્રની કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ ૦.૦૦૬૮ અને ગુરુની ૦.૦૪૮ છે. સૌથી
 મોટી કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ પ્લુટોની (૦.૨૪૮૬) છે. અતિ દીર્ઘવૃત્તમાં
 ફરતા ધૂમકેતુઓની કક્ષા-કેન્દ્રચુતિ આથી ઘણી ઘણી મોટી હોય છે.

આપણે જોયું કે મોટા ભાગનાં ધૂમકેતુઓની કક્ષા અતિ
 દીર્ઘવૃત્તની છે. દીર્ઘવૃત્તનાં બંને કેન્દ્ર પૈકીના બેમાં તે એકમાં
 સૂર્ય હોય છે. સૂર્યની આસપાસ ફરતો ધૂમકેતુ જેમ જેમ સૂર્યની
 પાસે આવતો જાય છે, તેમ તેમ તેની પરનું સૂર્યનું આકર્ષણ વધતું
 જાય છે. આકર્ષણના વધતો સાથે ધૂમકેતુની કક્ષા દોઢની ઝડપ પણ
 વધતી જ જાય છે. ધૂમકેતુ ગતિ ન વધારે તો એને સૂર્યના પ્રચળ
 આકર્ષણનો ભોગ બની સૂર્યમાં જઈ સમાવું પડે! આમ સૂર્યની
 પાસે પહોંચેલા ધૂમકેતુ અતિ ઝડપથી યાત્રા કરતો હોય છે. કેટલાક
 ધૂમકેતુઓ મેકડે ૩૦૦ માઈલના વેગથી સૂર્ય પાસે થઈને પસાર
 થતા જણાયા છે. ધૂમકેતુની આ ઝડપી ગતિને કારણે એ કેળાય છે
 ઓર્બિટો અને અદૃશ્ય પણ ઓર્બિટો જ થઈ જાય છે કક્ષામાં
 ચાલતો ધૂમકેતુ સૂર્યથી દૂર જતો જાય છે તેમ એની ગતિ મંદ
 પડતી જાય છે અને એમ કરતાં કરતાં, એ ઓટલી બધી ઓછી
 થઈ જાય છે કે એક વખત એ સાવ અદૃશ્ય ગતિ વાળો આકાશ
 પદાર્થ બની રહે છે. આવે વખતે ધૂમકેતુ એની કક્ષાને સામ
 છેડે (સૂર્યથી દૂરમાં દૂર) પહોંચેલો હોય છે કે જ્યાંથી એને
 પાછા સૂર્ય તરફ દોડવાનું હોય છે. ધીરે ધીરે ધૂમકેતુની ગતિ
 વધવા લાગે છે અને એ ફરીથી પાછો સૂર્ય તરફ ઉત્તરોત્તર વધતી
 જતી ગતિથી દોડવા માંડે છે.

પણ આ થઈ દીર્ઘવૃત્ત પર ચાલતા ધૂમકેતુની વાત. અસામાન્ય
 દીર્ઘવૃત્ત જેવું બંધવૃત્ત નથી એના પર ચાલતો આકાશી પદાર્થ
 હદી પાછો ફરી શકતો નથી. એ દૂરને દૂર અવકાશમાં ચાલ્યો જાય
 છે. સૂર્યમંડળમાં દેખા દેતા ઘણાંજરા ધૂમકેતુઓ દીર્ઘવૃત્તની કક્ષાવાળા

જે આમ છતાંય કોઈ ધૂમકેતુ એકાન્ક રખત દેખાતા પછી કદી પાયા ન ફરે તો એને અસીમપથની મ્હાનાજો માની સમય છે પણ આમ કંપનામા સૌથી માટી મુખેની સમયની બે દેખાક ધૂમકેતુના કક્ષાકાળ દબ્બરો વર્ષના છે. આવા ધૂમકેતુઓ મોંઢ વખતે એના દીવા પછી રમ્યા પાયા કાળે કરીથી દર્શન દેતા હોય જે બન ત્યારે એમને જૂના ધૂમકેતુ તરફે ન વળતી સંકેતનાના દાખલ નવા ધૂમકેતુ માનવામા આવે એ ગ્રાભાવિક ૬ આનો અર્થ આ નથી કે અસીમપથની કક્ષાવાળા ધૂમકેતુ હોતા જ નથી એવા ધૂમકેતુ સંકેતનાના દાખલા નાંખવા ૬ પણ આ ગધા અસાધ જરા ૬. આપણને કે મા દતા મોટા ભાગના ધૂમકેતુઓની કક્ષાએ ૬૧૨૧૧૧ના ૪ વધારે એાડી મ્હા-કેન્દ્રમુતિને કાળે મેમના કક્ષામાં ૧ ૧૧ દેહી હોય ૬ અથવા જ અમની વચ્ચે ફરે ૬

૧૦

પૂછડીની કથા

(૧)

માનુ ધૂમકેતુનો મલ વિભાગ છે તો પૂછડી એનું કાર ૬ ધૂમકેતુની પૂછડી મુલેથી જીવતી દિનામા - ૬ જ ગીમ પીની માન ૧૫ મળી થા ૬ ત્યાં જેમ ધમાડો વધે એકથી ૧૫૦ નીકળે બ મના ૧૦ તે જ રીતે ધૂમકેતુ પણ મુલની વધે નિશ્ચ જતા ૬૧ છે તેમ મળી પૂછડી વધુ લાગી ને થાગી મનની મના ૬ ધૂમકેતુ મુલ તરફ જતા હો છે ત્યારે એની પૂછડી ધૂમકેતુની ૫ ૫ સમકાલી હોય ૬ પણ મુલેથી દેહી હોતા એ અસાધ મલ જતા ૬ ૬૬૬૬ હો મ

એ, પાછળ ધૂમાડો ઝાડતાં અને બીજા દૃશ્યમાં આમળા પ્રકાર શેડ પાડતાં રેફે અંગિજનું થા ગોટરોની યાદ આપે છે.

ધૂમકેતુને હાથમાં પૂછડી-લોની નથી. એ જ્યારે સૂર્યની પાસે આવે છે ત્યારેજ પૂછડી ફૂટે છે. પૃથ્વી પર રહેનારા આપણે ગ્રંથ રીતે નસીબદાર છીએ. કેમકે ધૂમકેતુની પૂછડી, જીવમૃષ્ટિના હકનાર મણાતા મગજમદ પરની મદામુરકલીએ જોઈ શકાય એમ નથી. ગુરુ અને શનિ પરથી ધૂમકેતુની પૂછડી દેખાવી શક્ય નથી. સૂર્યથી મંગળા નોટલા અથવા એથી લેધું એનરે ધૂમકેતુ માત્ર ધૂમગોટા જેવેજ દેખાય છે. એને કમચ પૂછડી હોય તો તે આવ દેખી અને નરી

આં । ન દેખાત તેથી કંપી લગે ॥

ગોગ ભગના ધૂમકેતુઓની પૂંડી ॥ ધૂમકેતુ, મુર્ખી પૃથ્વી જેટલા અતઃ વધુ પદાર્થના કુટે ૧ આ પૂંડી માં ૧૬ દાનઃ માંદલની ૩ માંદાળી લાય ૮ પૃથ્વીની ક્ષાની અંદર ગંગાતા ધૂમકેતુની પૂંડી કાઠાગધ વધની ગ્રામ છે વધુ ૧૦ ના ગોમા વ્યાથરંજનક રીતે સ્થાપે થઈ કંતો જલ્પાય ૧ કટવાક ખામ દાખલાગોમા ધૂમકેતુની પૂંડી વિચાર્યા ખામ ૭ માંદ માંદલના દિઆને વધની જાણ થોડા કિસમા નવધી ૧૨ કોડ માંદ ૧ માં ગયાનુ જલ્પાયુ છે અતઃ મુર્ખીમા જામા ૨૦૧લી લાગામા લાખી પૂંડી છે સ ૧૮૪૩ના ધૂમકેતુની છે ગોની પૂંડી ૧૮ ૨૦૧૩ માંદન



૬૦ અસમદાના દિગારે પૂંડીની વળા

(મુર્ખ-પૃથ્વી અતઃ થી જમ લી) ॥ ગો દની ૧ ૬ સ ૧૮૧૦મ
માંદોવા દલી-ધૂમકેતુ ॥ પૂંડી ગામ કોડ માંદરંજી વધી ૧૦ કોડ
માંદન નામી રઈ જાણ દની અને તામ ૨૧ કિનિજમા અગધા

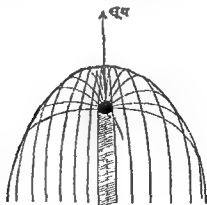
આકાશ સુધી પહોંચતી હતી. થોડાં અડવાડિયાં પછી એ પૂછડી ઝેરી થઈ વધુ લાંબી ગતી ગઈ હતી; પણ ત્યારે, પૃથ્વી પોતાની દક્ષિણ થોડી આગળ વધી જવાના કારણે, ઝેરી પ્રત્યક્ષ લંબાઈ પહેલાંનાં કળનાં માત્ર ત્રીજા ભાગની જાનો અંત હતી ધૂમકેતુની પૂછડી કેટલી લાંબી હોવાથી ઝેરો આધાર ઝેરો અર્થ અને પૃથ્વી સાથે બળતા ખૂબ પડે છે કે ઉપરોક્ત કાળમાં, આ કારણે જ. ધૂમકેતુની પૂછડી અદેખ્ય થઈ હોવા છતાંય પ્રત્યક્ષ રૂપમાં નાની દેખાઈ હતી.



૨૧. સાંજી ૬ કી પૂછડી

ધૂમકેતુની પૂછડી મૂર્ચની નિકટ જઈ પામે છે માટે એનો સૂર્યનો ગરમી માથે કંઈક સજલ હોવો જોઈએ એમ માનવામાં આવતું હતું. પણ આ માન્યતાને પુષ્ટ કરનારું કોઈ વૈજ્ઞાનિક દાગળ મળી શકતું ન હતું. દને માલમ પડ્યું કે કે ધૂમકેતુની પૂછડી ઉપર કરનારું તમા સૂર્યનો તાપ જ છે. ધૂમકેતુનું માથું એકબીજાની ઠીક ઠીક દૂર આવેલી અને નાની મોટી શિલાઓનું જનું છે. શિલાઓની લાંબા પહોળાઈના પ્રમાણમાં શિલાઓ વચ્ચેનું અસપસનું અતર ધણું ઘણું મોટું છે આ અતરવાળી જગ્યામાં માત્ર વાયુ (અને ધૂળના ગુદાઓ) રહેલા છે. આ વાયુ અતિશય પાતળો છે અને એની પાત્ર આકારના તારા નજીકે જોઈ શકાય છે વજેકેની પાત્ર આપણે કુદી ગયા છીએ.

ધૂમકેતુના માથામાં રહેલી શિલાઓ પર સૂર્યનો તાપ પડવાથી તાપ પેદા થાય છે ધૂમકેતુની પૂછડી જોવાથી જાને છે તે વાયુ આ જ છે. શિલાઓ વચ્ચે રહેલા ધૂળ અને વાયુના ગુદાઓ, મૂર્ચના પ્રબળ આકર્ષણને લીધે, પહેલા, સૂર્ય તરફ ખેંચાઈ આવે છે,



પણ પછાં ચોડી જ વારમાં એ સંઘળું દ્રવ્ય પાંદું ધકેલોઈ, માથાને
 પોરે કેરી કંગોડાં માંછલ સુધી દૂર અવકાશમાં ફેલાઈ જાય છે. પાણીના
 કુવારાનું પાણી જેમ કુવારાંની ઉપર ઊડીને પાણી જમીન તરફ
 વળે છે તેમ ધૂમકેતુમાંથી ઉડેલું યેગેલું દ્રવ્ય, પહેલાં સૂર્ય તરફ
 જેમાંથી પાછળથી ઊલટી દિશામાં જંગમ પૂર્વકે હડસેલાઈ જાય છે.



પ્રદાશ દવા હી પેરે - ગાયુ કરે છે પણ એનું દવાણુ દવાના
દવાણુના દિસામે ઘણું વણુ એણું છે પ્રદાશનું દવાણુ દર
ચોગ્ય માધન માન મે ગતલનું છે આ દવાણુની મોગી અરે વારે
૫ તુગો ૫૦ કરી અમર થતી નથી પણ અતિ સુદમ ગજદરો ૫૦
અંડી ભાગ અમર થાય છે આશ્વની વાત તો એ છે કે ધૂમકેતુના
નાયુકગા ૧૦ નાના ગુરુનાકર્ણનું જગ નાયુ પડે ૩ તે કરતા
ગી ૧૦ નાક નાકે ગાયુ પ્રદાશને કાંજે એમની ૫૦ થાય છે પશ્ચિમ
એ આવ ૧ કે ધૂમકેતુ ૧૧ મામામાથી નીકળેનું દ્રવ્ય પ્રદાશના
ગાયુના મન્હે એકા માધવ સુધી પાછળ ફેરવે જાય ૬

આવી રીતે ૧૬કાષ જતુ પૂછડીનું દ્રવ્ય ધૂમકેતુમાં કરી પાછું
જતુ ૧૫થી સર્વની મગીને દાગળે નનુ ને નનુ વાયુ દ્રવ્ય ઉત્પન્ન
થતુ ગરે ૯ અને એ ૧૫ પ્રદાશ વડે દૂર દેવાઈ પૂછડીનું રૂપ
માગી, સમર રહેના અમરમા વિલીન થઈ જાય છે આમ ધૂમકેતુ
૧૬મસા દ્રવ્ય ગુમારનો જ ગરુ ૧૬ દેના મે ગેવા ધૂમકેતુ જોવામા
આ ગ ૬ કે જે નિરમિત મર્વની પગદમા કરતા ગરા છે પણ
પૂછડી રસાઈ જના ૧ મન્હે પુચ્છનિદીન ફૂંદલા તાગ ગોટા જેના
નાની ગરા છે સર્વોધનને પશ્ચિમિ માલમ પાનુ ૬ કે દરેક ધૂમકેતુ
૧૬ રી ૬ દ્રવ્ય ગુમારનો જ જાય ૬ કેટલાકમા આ કિવા ખૂગ
ગરુ ૧૫ થતી હોય છે તો દેનામા સાર મન્ ગીતે મગાનકે પૂછડી
ફૂંડાનું ૧૫ એટનું એ ૧ થઈ ગાર ૬ કે પાછળથી ધૂમકેતુને
પૂછડી ફટની જ ૧૫થી

૧૧ પૂછડીની કથા

(૨)

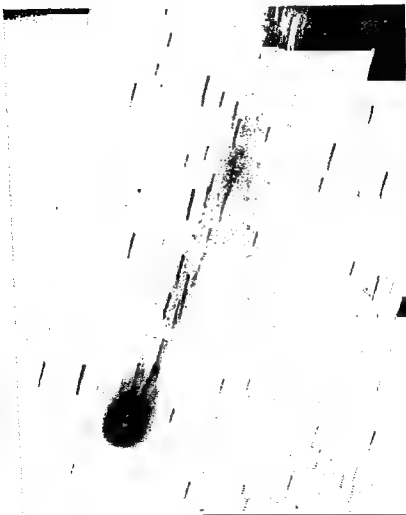
પૂછડીને આપણે ધૂમકેતુનું કાન્ય કહ્યું છે. કાન્યની પેઠે પૂછડીના પશુ અનેક પ્રકાર અને ગંઢગ છે. સૂર્ય તન્કે જતા ધૂમકેતુમાથી ફૂટતી પૂછડી સીધી હોય છે પણ ધૂમકેતુ સૂર્ય તન્કે વળાંકવાળે રહેતે ચાલતો હોવાથી પૂછડીનો પાછળનો ભાગ વક્રાકાર રૂપ ધારણ કરે છે.

પૂઝડી બનાવતુ દ્રવ્ય અતિ ઝડપથી ઉત્પન્ન થતુ હોય ન તારા
ધૂમકેતુની પૂઝડી લાખી અને ગીધા મોટા જેવા દેખાત છે. પણ
તારાને એની લાખાઈ ખૂબ વધી જાય છે તારાને એ મુકવ દેશાનુ વક્રવ
પામી ગગનવિદ્યા કરતી ગહે છે

સૂર્યની નજદીક, પૂઝડી બનાવતા દ્રવ્યનો દોષ મતલ મિતે
ધૂમકેતુમાથી વહેતો ગઈ ન એમ આપને વાચ્યુ પણ આ વાંચ્યુ



૧. દયા ગચ્છી • હેવા હાલ છે જે લાંબા માળ સુધી પૂર્વે ગા ઉગાડવાના



કામમાં આવે છે. આમ છતાંય જે ધૂમકેતુઓ દૂરના કક્ષાકાળ વાળા (સૂર્યથી વધુ દૂર ન જનારા) જે એમનાં પૂછડાં બીજાઓને દિસાએ જલદી દૂરેકાં થઈ જાય છે. કેટલાક ધૂમકેતુ એવા પણ છે કે એમનાં પૂછડાં આવ લુપ્ત થઈ જવાં છે.

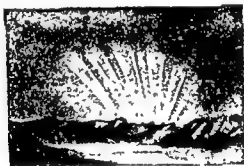
ધૂમકેતુને એકજ પૂછડી હોય છે એવું હોતું નથી. કેટલાકને જે તે કેટલાકને વળી ચાર પૂછડીઓ હોય છે. એક ધૂમકેતુને ૭ પૂછડીઓ હતી.

પૂછડીમાં આ પ્રમાણે ફાટી પડવાનું કારણ એમના દ્રવ્યના દક્ષકાળારેપણાનું હોઈ શકે છે. સૂર્ય પ્રકાશને કારણે પૂછડીમાંનું દક્ષકું દ્રવ્ય બારે દ્રવ્યના દિસાએ વધુ ઝડપથી હલસેવાઈ જાય અને તેથી પૂછડી કાઢી મા ચિરામ્ જાય એમ જનતું સાચું સ્વાભાવિક છે. પૂછડીમાં પડતી ગાંઠોનું પણ આવું જ કાંઈ કારણ હોઈ શકે છે.



ધૂમકેતુની પૂછડીઓ મન અખંડ રહેતી નથી. એ તૂટતી જતી હોય છે. ધૂમકેતુનાં માથાં પણ તૂટે છે. અને ત્યારે એક ધૂમકેતુને ઝાંખાને એ ધૂમકેતુ તોળા મળે છે. એક એવા પ્રયત્ન પણ જાન્યો દનો કે તળાવે એ જ ધૂમકેતુમાથી આર જુદા ધૂમકેતુ જાતી ગયા હતા. એ જવાના દશાકાળ એક ન હોવાના કારણે અમોળસાશ્વીઓ બાકે મૃત્યુજામા પડી ગયા હતા.

દાર્ઘ્ય દાર્ઘ્ય વાર ધૂમકેતુ આગળ તૂટી જઈ અસોય થઈ મૃત્યુ છે. ધૂમકેતુનો આ રીતે થનો વિનાસ વળી એક જુદા જ કથા છે એટલે પૂછડીના કાવ્યમાં એના મગસિયા (મૃત્યુ રોદન) ગાવાનું માડી વાળી પૂછડીની કથા જ અર્ધ સમાપ્ત કરવી ઉચિત મણાશે.



૩૮. ૭ પૂછડીવાળો ધૂમકેતુ

૧૨

ધૂમકેતુની તેજસ્વિતા

ધૂમકેતુ મૂર્ધ નજદીક જતો મૃત્યુ છે તેમ તેમ તેની તેજસ્વિતા વધતી મૃત્યુ છે ગયા ધૂમકેતુઓ એકસગળી રીતે તેજની જાનતા

નથી. આ કારણે કાંઈ ધૂમકેતુ સૂર્ય નિકટ પહોંચી કેટલો તેજસ્વી દેખાશે એનાં નિયમ બનાવી શકાયો નથી. મધ્ય ગ્રહો જેમ એમના પર પડતા સૂર્યતેજના પ્રમાણમાં પ્રકાશતા દેખાય છે તેમ ધૂમકેતુ નથી. ધૂમકેતુઓ મધ્યગ્રહો કરતાં પણ વધુ ઝડપથી પ્રકાશિત બને છે. મધ્યગ્રહનું સૂર્યથી અંતર અર્ધું થતાં એ ચાર ગણો તેજસ્વી દેખાય છે ત્યારે એ જ દિસાએ ધૂમકેતુ સાત ગણો તેજસ્વી બને છે કેટલાક અસામાન્ય ધૂમકેતુ ૫૦ ગણો તેજસ્વી બની જતા ગ્રાહ્યતામાં આવ્યા છે.

ધૂમકેતુના જેવા તેજપિકાર બાગે જ કોઈ આકાશી પદાર્થ દાખવતો હશે. કેટલાક ધૂમકેતુઓ એટલા ઝંખા રહે છે કે મોટા દુરગ્રીન વડે પણ એમને જાગ્યે જ જોઈ શકાય ત્યારે કેટલાક એટલા તેજસ્વી બને છે કે એમને ધોળો દિવસે પણ જોઈ શકાય છે.

ધૂમકેતુના તેજપિકારનાં થોડા ઉદાહરણ લઈએ

ઈ સ ૧૮૮૦ નો મહાન ધૂમકેતુ સૂર્યની આવ નજદીક પહોંચી-
નીચિંદુએ જઈ-આગળ વધ્યો ત્યારે એ એટલા બધો તેજસ્વી હતો
કે સૂર્યને દધની આડ પાછા ગળી જોતા એ દિવસે પણ જાઈ
નમનો હતો એ વખતે એ સૂર્યની ખૂબ નિકટ (૩ થી ૪ અંશ
૨૦) હતો પણ માત્ર પછી એ દેખાતો બધું થઈ ગયો એ। માર
માત્ર પછી એનું પ્રજ્ઞાપ્રદાન જાણીતું નેવાં જતાં મોટા નક્ષત્રાણી
દુર્ગમીનમાંથી પણ એને દેખી શકાયો નહોતો એ મુગ નજરના
અવગરણ જાતો આ રીતે તેજસ્વી થઈ ગયા હતા

નિગદામના ધૂમકેતુ ઈ સ ૧૮૪૦ ના સંવત્સરમાં મોખાયા
હતા મોખ મમંથ એ ૧૩ મા વર્ગના તારા જેવો હતો એનાં મુજબથી
બાકી આમણી એકમ જેટલા કોટે ગણવાના સભવ હતો અને ત્યારે
ના મુ ૧ નજરની દેખાએ એમ માલુમ હતું કેમકે મુખીમાં એ
તારમાં રહ્યો પણ અગ પણ પૂરપૂરા તેજસ્વી નહોતો ત્યારે એ માત્ર
૧૧ ના નિદાઙિકા જવા દેખાઈ ફરફકાને નિગદામાં ફગાડી ગયા

આથી ઝનઝ પ્રકારની કથા ઈ સ ૧૭૨૬ ના મહાન ધૂમકેતુની
જે એ ધૂમકેતુ સૂર્યની વધુમાં વધુ પામે પડ્યાં ત્યારે એનું સૂર્યથી
અત્યંત આકાંક્ષી એકમ (૩૭ કરોડ માઇલ) જેટલું હતું
આમ જતાં આટલું દુર્ગમ આવેલો એ ધૂમકેતુ નરી આગે ૨૫ માં જાઈ
નમયા હતા ધૂમકેતુઓમાં અતિ પામ્યાન હસી-ધૂમકેતુન આટલા
અત્યંત જાણેલા હતા તે અને એના માટે સકિતમાંથી દુર્ગમીનની
જગત ૧૮૧

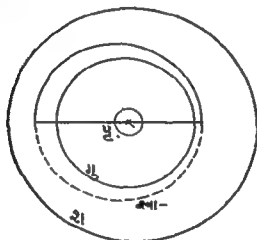
અત્યંત મુખીમાં અતિ તેજસ્વી પ્રજ્ઞાએવા ધૂમકેતુઓમાં ઈ સ
૧૮૭૭ ૧૭૪૪, ૧૮૧૨ નો પથમ એ ૧૮૮૨ નો મોખ મુખ્ય ૧
૨૧ નવા નીચિંદુએ પડ્યાં ત્યારે સૂર્યથી પૃથ્વી જેટલા નેટા-સરા
નાર દગડ માઇલ દુર્ગમીન તે એ માત્ર એવાં યા અભિજિતના
તારા જેવા જ અજાણતા દેખાત ખીજ સામાન ધૂમકેતુ ના આવવા
નજીક રહી વચ્ચેનું અત્યંત

અંતરેથી ધણા આંખા-અલિંગિતના તેજના દસમા લાગના તેજની-
 દેખાય છે. ઉપરોક્ત ચાર આકાશી એકમ અંતરવાળો ધૂમકેતુ, આના
 હિસાબે કેટલો તેજસ્વી હશે એનો વિચાર કરતાં જણાયું છે કે પેલા
 ચાર મહાન ધૂમકેતુઓને એને ચાને રાષ્ટ્રી જેવા હંદત તે એ
 બધાની તેજસ્વિતા ૨૦ મા લાગની થઈ જતી! વિચારો, ૧૭૨૬નો
 ધૂમકેતુ એના નસીબમાં સુર્યની વધુ નિકટ પહોંચવાનું અને એ
 રીતે ઉજ્જવળ ધૂમકેતુઓના શિંગોર ગણાવાનું નહિ હોય.

હવે નવેમ્બર ૬, ૧૮૯૨ માં દેખાએલા એક ધૂમકેતુની વાત
 લઈએ. એની શોધ થઈ ત્યારે એ પગલે નરી આંખે જોઈ શકાય
 તેવો હતો. કક્ષા-અણતરીના હિસાબે એણે સપ્ટેમ્બર ૫ આકાશગર્ભમાં
 દેખા દેવાં જોઈતી હતી. પણ ત્યારે એ ન દેખાયો. એ જગા મોડો
 (નવેમ્બરમાં) દેખાયો અને ત્યારે પણ સાવ આંખા સ્વરૂપમાં. વેધ
 ક્રમિયાન, જે માસ સુધી, એ જેવો ને તેવો જ રહ્યો હતો. ઉપર
 જન્યુઆરી ૧૮૯૩ માં જર્નાઈ નામના ખગોળશાસ્ત્રીએ એને કેટલી
 સક્ષમ કહેવા દૂરગ્રીનમાં લીધો ત્યાં નવું જ કૌતુક જણાયું. દૂરગ્રીનમાં
 મહામુશ્કેલીએ દેખાતો એ ધૂમકેતુ હવે ૮ મા વર્ગના તારા જેવા
 પ્રકાશિત દેખાતો હતો એટલું જ નહિ પણ ધીરે ધીરે તેજમાં વધી
 એ મૂળ શોધના સમય જેટલો, નરી આંખે દેખાતો પાંચમા વર્ગના
 તારા જેવા પ્રકાશિત બની ગયો હતો! આ ધૂમકેતુ ફરીથી ૪ સ.
 ૧૮૯૬ અને ૧૯૦૬ માં મહત્ત્વરે દેખાયો હતો પણ ત્યારબાદ એનું
 ફરીથી દર્શન થયું જ નથી.

સ્વાસ્થ્ય-વાસ્થ્ય ધૂમકેતુ સુર્યની નજીક હોય છે ત્યારે સાડા
 પાંચ આકાશી એકમ જેટલો દૂર રહે છે. આ ધૂમકેતુ શુક્ર અને
 શનિની વચ્ચે આવેલો જ. સામાન્યતઃ એ ૧૮ મા વર્ગના તારા
 જેવા દેખાય છે. આટલો આંખો ધૂમકેતુ કાદની નજરે ન ચડે એ
 બનવા જોયું જ. આમ છતાં જ એ ધૂમકેતુ જોવામાં આવે છે અને
 ખૂબ પ્રસિદ્ધ પણ પાંચો જ. એની પ્રસિદ્ધિનું કારણ એના આગ્રહિતા

તેજમા વધી જવાનું છે. આ ધૂમકેતુ થોડા જ દિવસમા ૧૦૦ ગણો તેજમાં જની પાડો પહેલાના જેટલો ઝાખા જની જાય છે એટ પાસ નાધપાત્ર પ્રસંગ માર્ચ ૧૪, ૧૯૩૪ને દિવસે જન્યા હતો માર્ચ ૧૧, ૧૯૩૪એ એ ૧૮ મા વર્ગનો જયોતિ હતો, પણ માર્ચ ૧૪મીએ એ ૧૭ મા વર્ગનો જની પહેલાના કરતાં ૧૦૦ ગણો તેજમાં દેખાયો. પછી થોડા જ અડધાડિવામા એ પાડો ૧૮ મા વર્ગના તાગ જેવા જની ગયો.



૪૦ આગમન સસ્માનની રીત

ધૂમકેતુઓનું આ પ્રકારે તેજમા આચિત્તા વધી જવાનું ખૂબ કાગલુ હતું ગાંધી સકાયુ નથી એક કાગલુ આવા ધૂમકેતુના સર્પના અતિ મગ્ન વિન્તાગમાંથી ઉત્પન્ન થઈ અસમશ્વમા પ્રગી જતા અદ્રાવાયોપટ (વમણિયા પાગના) પ્રાશપુત્રમા થઈ પસાર થવાનું દર્શાવી શકાય એ રીતે પમાન થતા ધૂમકેતુઓ અતિ ઉનેજિત જની એકદમ તેજમાં દેખાત અને પાછળથી ઉત્તજન મમી જતા એ ધીર ધીર પા જ મગ સ્વમા આવી જાય જમ જનનું અભરિત ન

ધૂમકેતુનું બંધારણ

ધૂમકેતુનું માથું ગોળ. ચગકતુ અને પૂછડીના પ્રમાણમાં વજનહાર હોય છે. સામાન્ય રીતે એ ૮૦.૦૦૦ માઈલ વ્યાસનું (ચુરુ ૩૬ નેવર્ક) હોય છે. નાનામાં નાનું માથું ૧૫ ૦૦૦ માઈલ વ્યાસનું (પૃથ્વી કરતાં ૬૬માં સાત ગણું) હોવાનું જણાય છે.

ધૂમકેતુના માથાની બગર વચ્ચે નાભિ હોય છે. એ ધબ્બી નાની હોય છે. બધા જ ધૂમકેતુઓને નાભિઓ હોય છે એવું જાનતું નથી. કેટલાક ધૂમકેતુઓને નાભિ મુદ્દેસે હોતી નથી તો કેટલાકને વળી સરસ ચગકની નાભિઓ હોય છે. અપવાદરૂપે એક ધૂમકેતુની ચાર નાભિ જોવા મળી છે. ધૂમકેતુની નાભિ સામાન્ય રીતે, ધૂમકેતુના માથાના વ્યાસના દિસાએ ૧૦ મા બામથી ચોડી જોતી નથી. જેમનાં નિશ્ચિત માપ લઈ શકાય છે એવી નાભિઓ, મોટા આગે, ૫૦૦ થી ૬૦૦ માઈલ વ્યાસની હોવાનું જણાયું છે.

ધૂમકેતુ સૂર્યની પાસે આવે છે ત્યારે જ એને પૂછડી ફૂટે છે એ આજે જાણ્યું. મોટા ધૂમકેતુ સૂર્યથી ખૂબ દૂર હોય છે ત્યારે તે નિહાળી શકાય તેવા દેખાય છે. એ રહસ્યો ૧૦૦ વામ તેજસ્વી હોય છે પણ એમા નાભિ હોતી નથી. સૂર્યની નિકટ આવતાં માથું વધુ તેજસ્વી બને છે અને ત્યારે એમા નાભિ આકાર લેતી જણાય છે. જાદુમા માથું ફરે છે અને પછી એમાથી પૂછડીના વિદાસ શરૂ થાય છે. પૂછડી શરૂઆતમા સાવ ખાલળા લિંગાદા જેવી હોય છે પણ વખત જતાં એ ખૂબ મોટી, પદોળી અને ચગકની બની થાય છે મોટા ધૂમકેતુઓની પૂછડી, ધૂમકેતુ સામાન્યતઃ સૂર્યથી ૨૦ કરોડ માઈલ દૂર હોય છે ત્યારે ફૂટે છે.

ધૂમકેતુમાથી પૂજડી ફૂટવા માટે ૧ તારે ધૂમકેતુની નાભિનો જ ભાગ સૂરિ તરફનો હોય કે તેમાથી દ્રવના ધાધ ૧૬૪ માટે ૧ અને તે ૧ ખા આમગના આજ પાતળા દ્રવમા કેવાઈ ૧૧૧ ૪ આ દ્રવમા થઈ મુન પ્રકાશ પૂજડીના અત્યાગ મુખી થકાવતો - ૬ ૧ નાભિમાની નીકળતા દ્રવ્યસભાગ આનગ વિનાના અને ઝડપથી ૩૪ ગાંનાન હોય કે આમ ગતા ૧ ફવાફ ધૂમકેતુઓમાથી ૧૧૧મા ધાન પૂજડામા ૫ (આનગ્ય) ઉત્પન્ન થતા મળવા મળ્યા ૧ આના ૪૮ ૧- આવગ્ય નગી આખે પણ મળઈ શકાય એવા હતા



૮૧ એનાગી ધૂમકેતુના નાભિ આવ- ૧

નાભિની કિનારીલતા, ધૂમકેતુ મૂર્ધની ૧ધુમા ૪૫ ૧૧મ ૧૧મી જગત આગળ વધ્યો હોય કે તાર સૌથી વધ ૧૫ ૬ મૂર્ધમા તે ગપાટા ૧૫ કમતી થવા લાગે ૪ આ ૧૬લાના દિમાગે ૧૦૧ના કોનટા કમ એછી થવા, ધૂમકેતુ પાત્ર નિદાન્કિન્કર્ક જના બતાવતા માત્રે થઈ ૧૧૫ છે

નાના ધૂમકેતુ યા મૂર્ધની ગદુ નજી ન આનગ ધૂમકેતુમા ઉમેક્ત ગિયતિ જના મળા નથી આમ જના ૧૧૫ ૬૦૫ ધૂમકેતુ આ ૧૧ ગિયતિ ધાગ્ય કના ૧૬ છે જમ માનગમ આ ૧ ૧ ૧૬ એકાદ ધૂમકેતુની નાભિ ખાઈ નથી માટે તે ભવિ ૧મા નદિ ૪

દેખાય જોયું માની લેવામાં આવેતું નથી.

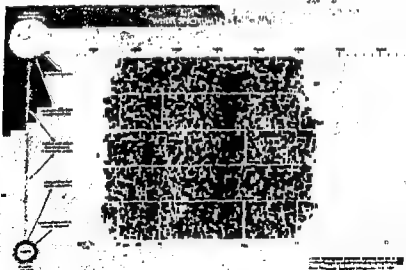
ડોનાટી ધૂમકેતુનાં નાભિ આવરણો ચારથી ૭ દિવસના ગાળામાં પેદા થઈ લગભગ પંદર દિવસ જેટલાં ટકતાં હતાં. પરિણામે ઝાંની નાભિ અનેક એકેન્ડ્રી વર્તુળાક્ષર આવરણોની અનેલી દેખાતી હતી. મોરદાઉસના ધૂમકેતુ (ઇ. સ. ૧૯૦૮)માં આવ્યાં નાભિ આવરણો પેદા થયા હતા પણ તે થોડાક કલાક ટકી વિરત્ત થવાને બદલે સદૃશ્યોષ્ઠ જતાં જખ્ખાયાં હતાં. અને છતાંય ઝોનાં અનેક નાભિ આવરણો ઝાંકી સાથે જોઈ શકાયાં હતાં.

x

x

x

ધૂમકેતુનો મોટો ભાગ વાયુનો અનેકો દિ ઝો આવરણો જોયું. ગરમ વાયુઓના પ્રકાશને વર્ણપટ્ટાકારક દ્વારા તપાસતાં, રંગપટમાં



અનેક કાળી અને ચમકતી રેખાઓ જણાય છે. આ રેખાઓના આવારે તાગઓમાં ક્યાં ક્યાં દ્રવ્ય સમાજેલા છે તેની ચાવી મળી છે. નપાસ કરતાં માલૂમ પડ્યું છે કે ધૂમકેતુના દ્રવ્યમાં કાર્બન, દાષ્ટ્રોજન, ઓક્સિજન અને નાઇટ્રોજન છે. ધૂમકેતુમાં અસ્તિત્વ ધરાવના અને અત્યાર સુધીમાં જાણીતા યજેલા વાયુઓ કાર્બન માયનોજેન, મીથેન, કાર્બનમોનોક્સાઇડ, નાઇટ્રોજન, નાઇટ્રોજન દાષ્ટ્રાઇડ અને દાષ્ટ્રોક્સિડ છે. આ પૈકીના ઘણા વાયુઓ ઝેરી છે. પણ એમના અણુઓ એકબીજાથી અનેક માઇલ દૂર આવેલા છે અને તેથી પૃથ્વી ધૂમકેતુની પૂછડીમાં થઈ પસાર થાય તો પણ પૃથ્વીના વાતાવરણ પર થતી એમની અસર સાવ તુચ્છ છે.

દ્રષ્ટા દક્ષા-કાળ વાળા ધૂમકેતુઓની ત્રણ ખાસીયતો છે ૧ એમના પૂછડી ફૂટતી નથી, ૨ તે ખૂબ જાખા હોય છે અને ૩ એમના વર્ણપટ પરથી માલૂમ પડ્યું છે કે એમના વાયુઓ તેજસ્વી હોવાને બદલે ઝાંઝા અને મરુ છે આ બધી જુદાત્વની નિશાનીઓ છે. દ્રષ્ટા દક્ષા-કાળ વાળા ધૂમકેતુઓને ચુરુનું ધૂમકેતુકુટુંબ કહેવામાં આવ્યું છે (જુઓ પ્રકરણ ૧૫) એ કુટુંબના સભ્યો કયાંથી કુટુંબીઓ બન્યા ૧ અને એ બધા કેટલીવાર સર્વપ્રકારે શિથિલ થઈ ચૂક્યા છે એની પૂરી માહિતી મળી નથી છતાંય એક વાત નિશ્ચિત રીતે દર્શાવે છે એમાના મોટા ભાગના ધૂમકેતુઓની પૂછડી ઉગાડવાની શક્તિ સાવ ક્ષીબ્ધ થઈ ગઈ છે. સભવ છે કે આવા કેટલાક કુટુંબીઓના આ અગાકિ મૃત્યુ પણ થઈ ગયા હોય. ૧

મોટા ભાગના ધૂમકેતુઓનું દ્રવ્ય પૂછડી ઉગાડવામાં જ અર્થાંશ વળતું કે કેટલાક ધૂમકેતુ એવા પણ જોવામાં આવ્યા છે કે જે ઉપ-ધૂમકેતુ બનાવી પોતાનું દ્રવ્ય વેડફી દે છે. આવો એક ધૂમકેતુ ૧૮૮૦ નો હતો એના માથામાં ચાર નાભિઓ હતી એ ચારેના

ચાર જુદા જુદા ધૂમકેતુ જાની ગવા દતા. આ પ્રકારના ધૂમકેતુઓને ધૂમકેતુ-સમૂહ કહેવામાં આવે છે. ૨

૧૪

ધૂમકેતુ-કક્ષા પ્રકાર

ધૂમકેતુની કક્ષાઓના મુખ્ય બે વિભાગ છે. ૧. પરવલય કક્ષાઓ અને ૨. દીર્ઘવૃત્ત કક્ષાઓ. દીર્ઘવૃત્ત કક્ષામાં નિશ્ચિત સમયકાળ વાળી છે. આમ જતાં જ આ જાને પ્રકારની કક્ષાઓ એકબીજામાં ક્યાં કંટાઈ આવે છે એની દરેકબા દર્શાવતી મુદ્દેલ છે. કક્ષા દીર્ઘવૃત્ત છે કે પરવલય એનો આધાર કક્ષાની ગતિવૃત્તિ હતી વખતે ગત્યુદ્ધાને મળેલી ચોક્કસ વંધાની તેમજ બીજા ઉપકરણોની વિગતો પર રહે છે.

ઇ. સ. ૧૯૦૦ થી ૧૯૪૫ સુધીમાં જડી આવેલા ધૂમકેતુઓ ધિક્કી ૪૮ ધૂમકેતુઓની કક્ષા પરવલયની હતી જ્યાં જાહીના ૧૩ ધિક્કી ૩૦ દીર્ઘવૃત્તની કક્ષાવાળા અને ૩૩ લગભગ પરવલયની કક્ષા વાળા હતા. આ પરવલય કક્ષાઓ ધિક્કીની ૧૫ કક્ષાની કક્ષા-કેન્દ્રવુતિ એક કરતાં પણ વધારે હતી. આનો અર્થ એ થયો કે એ બધા ધૂમકેતુ સૂર્યમંડળની જહાઝ ક્યાંક જગમ પાગી સૂર્ય મંડળ આવી ગયા હોવા જોઈએ. પણ આ વાત સકલ છે ખરી!

સૂર્ય અવકાશમાં અતિ ઝડપથી ધમે છે એ દિશાએ આપાસનાં ઉપરોક્ત રીતના અનેક ધૂમકેતુ દેખાવા જોઈએ. એટલું જ નહિ પણ સૂર્ય અને ધૂમકેતુની અરસપાસની ગતિને કારણે ધૂમકેતુઓની કક્ષા અસીમપ્રમાણની જાણવી જોઈએ. સંબંધન કરતા અત્યંત મુશ્કેલી,

આવી કક્ષાવાળો એકે ધૂમકેતુ હજી મળી આવ્યો નથી.^{૧૬} આ દર્શાવે છે કે ધૂમકેતુનો મૂર્ધમાળામાંજ ઉત્પન્ન થયેલા મૂર્ધ મહાગ્નના સભ્યો છે.

પરંવલય કક્ષામાં ફરતો ધૂમકેતુ સહેજે અસીમપથ વા દીર્ઘવૃત્ત પર જઈ શકે છે. પરંવલય કક્ષા આ બંને કક્ષા વચ્ચેની દરેકના છે. અસીમપથ પર ચાલતો ધૂમકેતુ કદી પાછો આવી શકતો નથી. આપાર સુધીનો ગોળગોળને અંતે, અસીમપથ પર ચાલી જોવાઈ ગયેલા ધૂમકેતુઓ વિશેની પૂરી માહિતી મળી નથી.

અને જાણ આવું જોવાવાનું શક્ય માનીએ તો સદીઓ પહેલાં મૂર્ધમાળામાં અનેક ધૂમકેતુઓ હતા એમ માનવું પડે પણ અનેક ધૂમકેતુ હોવાની આ વાત મળે જતી એવી નથી. કાગલ જુના સમયમાં ફરવે મોટી સંખ્યામાં ધૂમકેતુ દેખાવાના ઉલ્લેખ મળ્યા નથી. આપણે નવા નવા ધૂમકેતુ દેખાયા કરે છે એટલે મૂર્ધમાળામાં અનેક ધૂમકેતુ રેખા થયા કરે છે એમ માનવું શુભ. પણ કલ્પના એ વાંતવિકૃતિ નથી. મૂર્ધ મહાગ્નમાં ધૂમકેતુ કેવી રીતે પેદા થાય છે એની હકીકત જ જાણ સુધી મળી ન હોય ત્યાં સુધી કોઈ કલ્પનાની વાત પણ શા કામની ?

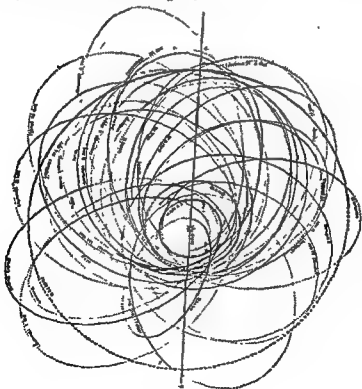
×

×

×

હવે દીર્ઘવૃત્ત કક્ષાની વાત કરીએ. દીર્ઘવૃત્તની કક્ષાવાળા ધૂમકેતુઓ નિશ્ચિત સમયવાળા છે એ બધા અમુક ઓક્સ સમયમાં મૂર્ધ ફરતો એક આટો માર્ગ લે છે. કક્ષા-કાળના હિસાબે આ ધૂમકેતુઓને પાંચ વર્ગોમાં વહેંચી નાખવામાં આવ્યા છે. ૧. પાંચથી ઓછા વર્ષના કક્ષાકાળ વાળા, ૨. તેથી અઢત્ઠ વર્ષના કક્ષાકાળ વાળા, ૩. સગલગ ૨૮ વર્ષના કક્ષાકાળ વાળા, ૪. ૪૯ થી ૮૧ વર્ષના કક્ષાકાળ વાળા અને ૫. એથી જાણા અમયવાળા. પહેલાં ચાર પ્રકારના ધૂમકેતુઓના મૂર્ધથી અનર અનુક્રમે ગુરુ, શનિ, બુધ અને નેપચ્યુન મદ એટલા છે. આ કાગલે જે તે પ્રકારના ધૂમકેતુ સમુદાયોને

તેમના જોટલા અંતરે આવેલા મહોના ધૂમકેતુ કુટુંબ કક્ષેત્રમાં આવતાં હતાં. ગુરુનું ધૂમકેતુ કુટુંબ ધણી વળતથી ગ્રાહીત્વ હતું. જીમ્મ કેતુપરિવારે સળધે તપાસ કરતાં માલુમ પડ્યું કે કે ગંગા કોઈ ધૂમકેતુ કુટુંબો નથી. સૂર્યમાળામાં ખરેખર કોઈ ધૂમકેતુ કુટુંબ અસ્તિત્વ ધરાવતું હોય તો તે માત્ર ગુરુ જ કેતુકુટુંબ છે. ગુરુના કેતુ પરિવારમાં ૨૪ જોટલા ધૂમકેતુઓ છે.



૬૬. ગુરુનું કેતુકુટુંબ

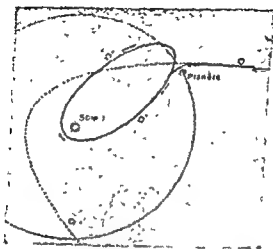
બંધન અને મુક્તિ

આપણે જોયું કે વામી કક્ષાવાળા ધૂમકેતુઓ મહાના આકર્ષણને કારણે દૂધી કક્ષાવાળા બની જાય છે. ઝાળાતરે આ કક્ષાનો મોટો બ્યાસ ગુરુની કક્ષાના મોટા બ્યાસ જેવડો બની જાય છે. ગુરુના આકર્ષણનો ભોગ બની ધૂમકેતુઓ પોતાની કક્ષા કેરી ગેતે ગઈ છે તેની ભૂલે પાત કરીએ.

અતિ દીર્ઘજીવની કક્ષામાં આવતો ધૂમકેતુ ઘણે દૂધી આવતો હોય છે. કલ્પના કરો કે આવા એક ધૂમકેતુની કક્ષા ગુરુની કક્ષાની સપાટીમાં પડે છે. વળી ગુરુ અને ધૂમકેતુ સૂર્ય તરફની ગતિ તેમજ દિશાવાળા ઈ એમ બંને ધારો ધૂમકેતુના હિસાબે ગુરુનું વજન યથુ યથુ વધારે છે. એટલે એ ધૂમકેતુને પોતાના તરફ આકર્ષણે પરિણામે ધૂમકેતુના સૂર્ય તરફ દોડવાનો વેગ ઝોછો થઈ જશે. વેગ અને કક્ષાને નિકટનો સબધ છે. વગર ઝોછા થતા કક્ષા નાની થાય છે. વારેવારે આવું બેમાથું અનુભવતી ધૂમકેતુની અતિ દીર્ઘજીવ કક્ષા સમય જતા સામાન્ય દીર્ઘજીવની બની જાય છે. કક્ષા દૂધી થતા ધૂમકેતુ પહેલાના કરતા સૂર્યની વધુ નજીક આવે છે. અતઃ ઝોછું થતા, સૂર્યનું ધૂમકેતુ પરનું આકર્ષણ મધી જાય છે અને એ વધુ નિકટનો ધૂમકેતુ બની ગઈ ને (જુઓ ચિત્ર ૪૪)

બધા મહામા ગુરુ સૌથી મોટો અને વજનદાર છે. ગુરુના કેટલા પરિવારમાં અત્યારે ૨૪ ધૂમકેતુઓ છે. ઉત્તરેશ્વર આ સંખ્યા વધતી જશે. ઝાળા ધૂમકેતુ ઉમેરવાના કારણે એ વધારો નરી આખે જોઈ અને સમગ્ર શકાય એવો બનાવ હોતો નથી. આમ છતાંય એ કુટુંબ વધારાના બનાવ બને છે. એના ૨૫૫૮ સમગ્ર શકાય એવા

પ્રસંગ ગાંધી રોડ.



૪૪. ધૂમકેતુની કક્ષા બદલાઈ નાવ છે.

.....વાળી મૂળ કક્ષા હતી

આનો એક પ્રસંગ ઇ સ. ૧૮૯૬ માં ગાંધી દત્તા બ્રહ્મ નામનો ધૂમકેતુ કે જેનો કક્ષાકાળ ૨૭ વર્ષનો હતો તે છે. ■ ૧૮૯૬ માં ગુરુની નજદીક થઈ પસાર થયો. ગુરુના આકર્ષણથી એની ગતિ એટલી બધી ઝાડી થઈ ગઈ કે એનો કક્ષાકાળ ૨૭ ને બદલે ૭ વર્ષનો થઈ ગયો અને એની મોટી કક્ષા એકદમ નાની ગતી ગઈ.

આથી જિલદું ધૂમકેતુની કક્ષા અને કક્ષાકાળ લાગા થઈ જવાનું થયું જોઈ છે. ગુરુ જેમ ધૂમકેતુઓને કેદ કરે છે તેમ એમને મુક્તિ પણ આપે છે. ગુરુ અને ધૂમકેતુ (સૂર્યથી દૂર જતા) એક જ સપાટીમાં ચાલના હોય અને ગુરુ ધૂમકેતુની આગળ હોય તો ગુરુ ધૂમકેતુને સૂર્યના આકર્ષણની વિરુદ્ધ દિશામાં ખેંચી, એની ગતિને વધુ વેગ આપી અવકાશમાં ભગાડી મૂકે છે. લેક્સેલ નામનો એક

ધૂમકેતુ જોતો દક્ષા-કાગ સાડા પાચ વર્ષનો હતો તે આ રીતે ૪ સ ૧૭૭૦ માં ગુરુનું કૃપાભાગ મળ્યો હતો તે સમયે એને એવો ભાગ વગ મળી ગયો કે આત્મા એ ફરીથી પાઠા દેખાયો જ નથી માનવામાં આવે છે કે એની દક્ષા અત્યંત મોટી થઈ જતાં એ દક્ષા અત્યંત દીર્ઘજીવી દક્ષારાજો ગની ગયો હશે.

ઉપરની વાત પરથી એક પ્રશ્ન ઉદ્ભવે છે ગુરુનું જોડ એટલું તીવ્ર મહાન કે ખરો કે કાંઈ એક ધૂમકેતુને એ હમેશાં માટે પોતાનો ઉપગ્રહ બનાવી દે? ગુરુએ કેટલાક મધ્યમકાળે પડી પોતાના ચક્રો બાંધ્યાં તો ત્યારમા કે ધૂમકેતુને ઉપગ્રહ બનાવવા હોય તો એ માટે ધૂમકેતુનો વેગ ધણો ઘણો ઝોડા થઈ જવો જાઈએ આ અનુગીત ગણિતી માન્યતા તપાસતાં માલુમ પડ્યું ન કે ધૂમકેતુમાંથી ઉપગ્રહ બનવાની કોઈ સંભાવના નથી.

૧૬

ધૂમકેતુ સમૂહ

કેટલાક એવા પ્રસંગ બન્યા છે કે જ્યારે એક જ દક્ષામાં ચાલતા એક ક્રમતા વધુ ધૂમકેતુ જણાયા છે આવી એક કથા ૪ સ ૧૬૬૮, ૧૮૪૩, ૧૮૮૦ અને ૧૮૮૨ માં દેખાએલા ધૂમકેતુઓની છે એ બધા ધૂમકેતુ ખૂબ તેજસ્વી હતા અને દેખાવ તેમ જ દક્ષા અત્યંત વળાંકોમાં લગભગ મજાતા આવતા હતા એમની સમાનતાને કારણે એ બધા એકનો એક જ ધૂમકેતુ તો નથી ને એવો સંદેહ કોનો થયો નહીં ક્રમતા માલુમ પડ્યું કે એ બધાના દક્ષાકાળ જુદા જુદા છે અને તે લગભગ ૬૦૦ થી ૮૦૦ વર્ષ સુધીના ને એક જ ધૂમકેતુના એ વિભાગ હોય તો એમ મા દક્ષાકાળ એકસરખા ન

હોવા જોઇએ ને? પણ ત્યારે એમનાં દક્ષા, અંતર વગેરે એક સરખાં છે એનું શું?

એ રહસ્યનો જવાબ મળ્યો ઇ. સ. ૧૮૮૨ માં.

ઇ. સ. ૧૮૮૨ વાલેક ધૂમકેતુ સૂર્યની સમીપ આવ્યો ત્યાં સુધીમાં એને માત્ર એક જ નાલિ હતી. આગળ ચાલતાં એમાં તૂટ પડી અને એની ચાર અલગ અલગ નાલિઓ ગતી મૂકી. આ ગાંધી નાલિઓ એકબીજાથી દૂર દૂર સરકતી ગઈ (જુઓ ચિત્ર ૩૮). મંગલ્ય કે ૧૮૮૨ નો ધૂમકેતુ ચાર ધૂમકેતુઓમાં વિભક્ત બની ગયો. કુઝ નામના ખગોળશાસ્ત્રીએ આ ચાર ધૂમકેતુઓના કક્ષાકાળ ૬૬૪, ૭૬૬, ૮૭૫ અને ૯૫૯ વર્ષના હોવાના જાહેર કર્યા હતા. આમ એ ચારે ૫ હજાર અત્યારે મોટા મોટા ધૂમકેતુ ગતી મળ્યા હતા અને હવે આ નવા અવતારમાં વારે ધડીએ દેખા દીધા હશે. સભવ છે કે એમનો આ સમૂહ તૂટી ફાટીને ચારને ગદસે સાતનો પણ બની જાય.

ઉપરોક્ત પ્રસંગના આધારે સાબિત કરી શકાય છે કે ઇ. સ. ૧૬૬૮, ૧૮૪૩, ૧૮૮૦ અને ૧૮૮૨ વાળા ધૂમકેતુ એકના એક જ હતા.

આવા ખાનગી કેતુ-જૂથ પણ જોવામાં આવ્યાં છે એ પૃથ્વી અનુમાન થાય છે કે ધૂમકેતુના સમૂહ હોવાની વાત સાચી અસંભવિત નથી.

અહીં એક વાતની રચના કરવી જરૂરી છે. ધૂમકેતુ સમૂહ અને ધૂમકેતુ પરિવાર અલગ અલગ જાણતો છે. ધૂમકેતુ સમૂહમાં ધૂમકેતુઓ એક જ પ્રકારની ચાલતા (દેખાવ, દક્ષા, અંતર વગેરે) વાળા હોય છે જ્યારે ધૂમકેતુ પરિવારમાં ગુરુ વડે જે ચાર્જ ગુરૂનો નિકટ થઈ ફરનારા ધૂમકેતુઓ હોય છે. આ બીજા પ્રકારના ધૂમકેતુઓના કક્ષાકાળ ૧૨ વર્ષના થી એથી ઓછા હોય છે.

પલટાતી કક્ષાઓ

નિયત સમયવાળા અને તેમા ચે ખામ કરીને દૂકા કક્ષા-કાળ વાળા ધૂમકેતુઓની કક્ષાઓમાં ફરક પડતો જોવામા આવ્યો છે. ઇટલાક ધૂમકેતુ મોટી કક્ષામાથી નાની કક્ષાવાળા બની, પૃથ્વીની થોડે દૂર ગહી એ પાચ વખત નિયમિત દર્શન આપી પાછા દૂર ચાલ્યા ગયા છે. અને તે પચ્ચ ગ્રેટલા દૂર કે એમને સહેલાઈથી જોવા એ અશક્ય વાત છે આવો એક દાખલો લેકમેલના ધૂમકેતુનો છે. ઇ. સ. ૧૭૬૭ પહેલા એ ૧૧૦૪ વર્ષના કક્ષાકાળ વાળો ધૂમકેતુ હતો. ઇ. સ. ૧૭૬૭મા એ નીચગિરુએ પહોંચ્યો અને ત્યારે એનું અતર સૂર્યથી ૨૦૯૬ આકાશી એકમ હતું. ઇ. સ. ૧૭૭૦મા જોયિતું બધું બદલાઈ ગયું. ધૂમકેતુનો કક્ષાકાળ ૫૦૬ વર્ષનો થઈ ગયો. ગ્રેટલુ જ નહિ પણ એનું સૂર્યથી અતર ૦૬૭ આકાશી એકમ બની ગયું. નવ વર્ષ પછી બીજો બનાવ બન્યો. ધૂમકેતુ ત્યારે સૂર્યથી ૩૦૩૩ આકાશી એકમ દૂર ચાલ્યો ગયો અને એનો કક્ષાકાળ ૧૬૦૨ વર્ષનો થઈ ગયો.

બ્રૂક્સ ધૂમકેતુનો ઇ. સ. ૧૮૮૬ પહેલાનો કક્ષાકાળ ૨૭ વર્ષનો હતો. ઇ. સ. ૧૮૮૬મા એ ગુરુ પાસે થઈ પસાર થતા એ કાળ ૬૦૮ વર્ષનો બની ગયો. સાથે સાથે એનું આકાશી અતર ૫૦૪૪ આકાશી એકમથી ઘટી ૧૦૯૫ આકાશી એકમનું ગતી ગયું. બ્રૂક્સના સમય અને કક્ષામા ફરક પડવાનું કામ ઇ. સ. ૧૮૮૬મા શરૂ થઈ ગયું હતું પણ ફરકના સાચા સમાચાર છેક ૧૮૮૯મા મળ્યા હતા. ઇ. સ. ૧૮૮૯થી ૧૯૨૧ સુધી બ્રૂક્સ આ નવી કક્ષામાં ધૂમતો રહ્યો પણ ત્યારપછી એણે થોડા પવટા ખાધો કે એની નવી કક્ષાન

નીચઝિંદુ સૂર્યથી ૧૦૮૬ આમસી એકમના અંતરે છે. ધૂમકેતુ
નવા દક્ષાદાગ ૧૦૬૫ વર્ષનો છે.



૪૫. ધૂમકેતુ ધૂમકેતુ ઇ. સ. ૧૮૪૩

‘પણ આ ઘઈ ઓસિના દક્ષા કગની વાન દેદલાક ધૂમકેતુ
પોતાની દક્ષા ખૂન ધીરે ધીરે જલના ૩૬ છે. આનું એક ઉદાહરણ
પો-સ-વિનેટી ધૂમકેતુનું છે. (જુઓ ચિત્ર ૧૪) આ ધૂમકેતુને પ્રથમ

ઇ. સ. ૧૮૧૯ માં પોન્સે ગોધી હાદવા દનો પત્રીના ૪૦ વર્ષ
અમિયાન ગાન જોઇ ન શકાયો. ઇ. સ. ૧૮૫૮ માં પાઠો વિનંદીઓ
એને ગોધી હાદવો. અને ત્યાગમાં છ છ વગ્ગના આતરે એ જલવામાં
આવ્યો છે. નીચેના કોંકક વપન્થી માલુમ પડ્યો કે આ ધૂમકેતુની
દક્ષા ધીરે ધીરે કે. પક્ષટાતી ૨૪ ને ૧૬વા એની કક્ષા સપટી
પૃથ્વીની કક્ષા સપાટી સાથે ૧૦૦ અંશનો ખૂણો કરતી હતી. તે
ઇ. સ. ૧૯૩૩ માં ૨૦૦૧ અંશનો ખૂણો કરવા લાગી છે. આજ
પ્રમાણે એના સૂર્યથી અતર, દક્ષાનાળ અને કક્ષા-કેન્દ્રવૃત્તિમાં ધીરે
ધીરે ફરક પડ્યો છે. ઇ. સ. ૧૮૧૯ માં એ સૂર્યથી શુક્ર જેટલા
અતરે દનો જતા. ઇ. સ. ૧૯૩૩ માં એ પૃથ્વીની કક્ષાની પણ પાત્ર
નીળા ગયા છે.

પોન્સ-વિનંદીના ધૂમકેતુ

| વર્ષ → | ૧૮૧૯ (૩) | ૧૮૫૮ (૨) | ૧૮૮૬ (૬) | ૧૮૯૮ (૭) | ૧૯૨૭ (૭) | ૧૯૩૩ (૨) |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ખૂણો | ૧૦૦૭ | ૧૦૦૮ | ૧૪૦૫ | ૧૭૦૦ | ૧૮૦૬ | ૨૦૦૧ |
| સૂર્યથી અતર | ૦૦.૩૭૪ | ૦૦.૭૬૪ | ૦૦.૮૮૬ | ૦૦.૬૨૪ | ૧૦.૦૪ | ૧૦.૧૦ |
| દક્ષાનાળ | ૫૦.૬૨ | ૫૦.૫૧ | ૫૦.૮૦ | ૫૦.૮૮ | ૫૦.૬૯ | ૬૦.૧૬ |
| દક્ષાકેન્દ્રવૃત્તિ | ૦૦.૭૫૫ | ૦૦.૭૫૪ | ૦૦.૭૨૬ | ૦૦.૭૧૫ | ૦૦.૬૮૧ | ૦૦.૬૭૭ |

પક્ષટાતી દક્ષાવાળા ધૂમકેતુઓનું વારં વારં નિર્ગીક્ષણ કરના
ગ્રહોનું પકડ કે એમ ન કરામાં આવે તો એનાં વખત ઓનું પણ
ગની જા. કે ઓર્બિનો દાહિક કરના એ ધૂમકેતુ સર્પને નમસ્કાર
કરી ક્યાક દૂર અવકાશમાં અગી જા. અને ત્યારે એને પાઠો જલદી
ગોધી હાદવા ખૂબ મુશ્કેલ અને એક વિજ્ઞાનીના શબ્દોમાં, આ પ્રકારે
ઓવાઇ ગએલા ધૂમકેતુને કરી ગોધી હાદવાનું કામ ઘાસના મોટા
ઓરામાં ઓવાઇ ગએલી ગાગીક મોયન ગોધી હાદવાના કામ કરતાં
પણ પણ વધારે મુશ્કેલ છે.

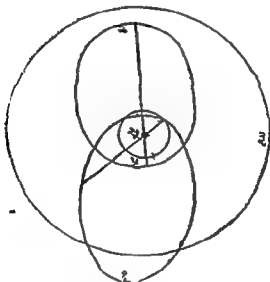
વિલીન થતી કક્ષાઓ

ગયા પ્રકરણમાં આપણે જોયું કે ટૂંકા કક્ષા-કક્ષાવાળા ધૂમકેતુની કક્ષા સામાન્યતઃ ધીરે ધીરે અને ક્વચિત ઓચિંતી બદલાઈ જતી હોય છે. કેટલાક એવા પ્રસંગો પણ બન્યા છે કે જેમાં કક્ષાના સદંતર લોપ થઈ ગયો હોય. ધૂમકેતુ એકાદ બે વખત નીચર્ગિદુએ પહોંચતો દેખાય અને થોડી ગિલકુલ દેખાય જ નહિ. આ રીતે અદૃશ્ય રહેતી કક્ષાનાં બેથોડા કારણ દર્શાવી શકાય. પહેલું કારણ એનું બાબેજી સ્થાન ખોડું હોવાનું છે અને બીજું કારણ બાબેજી સ્થાન સાચું હોવા છતાંય ઝંને બરાબર તપાસવાની તરદી ન લેવાવાનું છે. આ બંને પૈકીનું બીજું કારણ વધુ વચુદવાનું હોઈ શકે છે. પાણી સ્થિત બંને પૈકીનું બીજું કારણ વધુ વચુદવાનું હોઈ શકે છે. પાણી સ્થિત રથાન ખડું હોય, એને તપાસવાનો પૂરો શ્રમ લેવાયો હોય અને છતાંય ધૂમકેતુનો પતો ન લાગે તો શું સમજવું? ટૂંકા કક્ષા-કક્ષાવાળા ધૂમકેતુ ઝંખા બનતાં જતા દેખાયા છે. એટલું જ નહિ પણ કેટલાક તૂટીને બે થા ચાર કે છ ધૂમકેતુ બની જતા પાણી જણાયા છે. અને કેટલાક તો આવી સ્થિતિએ પહોંચીને ગિલકુલ અસંપ થઈ ગયા છે. ધૂમકેતુના અસંપ થઈ જવાને એનું મૃત્યુ માનવામાં આવે છે.

અદૃશ્ય બની મૃત્યુ પામેલા ધૂમકેતુઓ પૈકી બાબેજી ધૂમકેતુનો પ્રતિદાસ ખૂબ મનોરંજક છે.

બાબેજીનો ધૂમકેતુ સૌ પ્રથમ ઈ. ૩ ૧૭૭૨ માં જન્વાયા આવ્યો હતો. ત્યારબાદ ફરીથી એ ૧૮૧૫ અને ૧૮૨૬ માં દેખાયો હતો. ૧૮૨૬ માં એની કક્ષાગણના કરતાં માલુમ પડ્યું કે એનો કક્ષાકાળ ૬ થી ૭ વર્ષનો છે. આ દિસાએ જનહર કચ્વામાં આવ્યું

કે આગેલાનો ધૂમકેતુ ફરીથી પાંચ ઈ. સ ૧૮૩૨ માં દેખાશે. ગ્રોલ્ડબર્ગ અને બીબ્બ અગોળસાસ્ત્રીઓએ એ કહે દિવસે દેખાશે તેની પૂરી ગણતરી કરી અને જાહેર કર્યું કે જે ગ્રહો ધૂમકેતુ દેખાશે ત્યાં પૂરી ગ્રોહાદ મામ પછી પહોંચશે અને ત્યાં સારી સંખ્યામાં ઉલ્કા ખગતી જણાશે



૨૧. ૧ બાગેલાની કક્ષા

આટલા સમાચાર લોકોમાં સનમનારી ફેલાઈ દોઢી. સમાચાર પત્રોએ આ ખગતની ખાસ નોંધ લીધી. લોકો સમજ્યા કે જરૂર કયામતનો દિવસ આવી પહોંચ્યો. કેટલાક એમ પણ કહેવા લાગ્યા ‘હી ખગર, અગોળસાસ્ત્રીઓની ગણતરીમાં ભૂલ ન ગણી હોવા’ એમ પણ કેમ ન બને કે જે ધૂમકેતુ પૂરની સાથેજ ખટકાઈ પડે, અને એમ થાય તો તો સર્વનારાજ થયો સમજવો’

બાગેલાનો ધૂમકેતુ નિશ્ચિત સમયે દેખાયો ખગે અને ચાલ્યો

પણ ગયો. થોડી ઉદ્ધારણિ સિવાય જ્યાં જીવું કંઈ જોવામાં ન આવ્યું ત્યાં સોડોના સ્વાસ હેઠે બેઠા અને ખગોળશાસ્ત્રીઓની પાતમાં એમનો વિશ્વાસ વધ્યો.

ખીજવાર એ ધુમકેતુ ઇ. સ. ૧૮૩૯ માં દેખાવાના હતા. પણ તે સમયે એ, સૂર્યગ્રહની બાજુમાં દેખાવાના કારણે દેખી ન શકાયો. ૧૮૩૯ પછી એ ૧૮૪૫ માં દેખાયો. એ સમયે (નવેમ્બર માસમાં) એ પરીક્ષાના જેવા જ ચરેરા મોહરાવાળો હતો. દેખાયા પછી એક મહનામાં જોનામાં ગજગતો ફેરફાર રૂઢ ગયો. ઇ. સ. ૧૮૪૬ ના જન-પ્રચારની પંદગીના અરસામાં એણે પોતાના કપડો અનેક ખગોળશાસ્ત્રીઓને અશ્વર્થકૃત કરી દીધા. ધુમકેતુ ગ્રહલ દેહીને ગરમે વિલગત શરીર બની ગયો હતો.

બાળે જ્ઞાના જાંઘે ઢુકકા (કે જે હવે એ જુદા જુદા ધુમકેતુ બની ગયા હતા તે) સાથે સાથે દક્ષા-બ્રમણ કરવા લાગ્યા. આ પેટી દહી એક તો ક્રિષ્ક ખીજો વધુ ચળકતો બનતો હતો. બને ધૂમકેતુઓને નાભિ દની એટલું જ નહિ પણ એમને ઠીક ઠીક લાંબી પૂછડીઓ પણ ફૂટી નીચી હતી. મજાની વાત તો એ હતી કે દક્ષા બ્રમણ ક્રાંતિ એ જાંઘે ઢુકકા વચ્ચે કહી કહી પ્રકાશનો પ્રલ બધાં એમને સાંકળી દેતો હતો.

આ બને ધુમકેતુ ફરી ઇ. સ. ૧૮૫૨ માં દેખાવાના હતા. એ સમયે એ દેખાયા ખગ પણ ત્યારે એમનો એક સાવ ઝાંખો બની ગયો હતો અને ખીજો ચળકતો ગયો હતો. મતલબ કે એ જાંઘે વચ્ચે સારું એવું અંતર પડી ગયું હતું. ઇ. સ. ૧૮૫૬ માં એ સૂર્યની નજીકના આકાશમાં દેખાવાથી જોઈ ન શકાયા. ૧૮૫૬ પછી એ ૧૮૬૫ માં દેખાવા જોઈતા હતા. પણ ત્યારે એ દેખાયા નહિ; એટલું જ નહિ પણ ત્યારથી માંડી આજ સુધીમાં એ ફરીથી જોવામાં આવ્યા જ નથી. એ બંને અદૃશ્ય થઈ ગયા છે.

બાગલા શાળા અદરન થઇ ગયા અને ત્યાં-ત્યાં એનું શુ થયું
એ કયા 'જન્મ અને મૃત્યુ' ના પ્રકરણમાં કહેવામાં આવી ?

૧૯

દેહભંગ

આ જો જાણ કે ધૂમકેતુ દક્ષામાં કરતા કરતા કાંઈ નાં તૂટી
પણ જાય છે આ દર્શાવે છે કે ધૂમકેતુ નાકના પાંચ નથી
એટલું જ નહિ પણ જાનુ આતરિયું ગુરુત્વાકર્ષણ ગળા પડ્યું એટલું
છે આમ ન હોય તો તૂટેલા કુડા આકર્ષીત્વથી દૂર જવાનું બદલ
ફગી પાછા સધાઈ ન જાય! જોયકુ ઉનાકત મન કાગળાને લીધે
ધૂમકેતુ અવી રીતે જાન અંતરી દુર તૂટી જાય છે કે જાન જાણ
પણ મુશ્કેલ જાન ધૂમકેતુ ગુરુ કે મૂર્તિના રાસ થઈ પસાર થાય કે
ત્યારે ગુરુ વા મૂર્તિ એને પોતાના તરફ આર્ષે કે આ આર્ષણ
અતરના પ્રમાણમાં હોય કે ધૂમકેતુનું માથું થણું માટું જાય છે
ગે પ્રમાણે જાણીએ છીએ ધૂમકેતુના માથાની જો બામ ગુરુ વા
મૂર્તિ તરફનો હોય છે તે બામ એનાથી જીનગી જાળુના બામ કરતા
વધુ આર્ષણ અનુભવ છે ધૂમકેતુ નાકને પનાર્ષ ન જાનાના કાણે
આ નાજદીની બામ વધુ આર્ષણ જાય છે અને પરિણામે ધૂમકેતુમાં
તૂટ પડે છે

ધૂમકેતુમાં તૂટ પડનાર્ગ બીજા મળો નાંચે પ્રમાણ છે

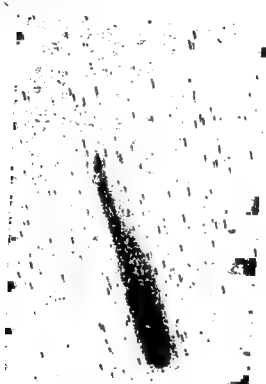
૧ ધૂમકેતુનું દ્રવ્ય એાધુ થતું

૨ ધૂમકેતુ દબોની મહોની વચ્ચે ધૂમતા અણગા સાથ થતી

અથામણ

૩. સૂર્ય પ્રદક્ષિણ અને વિશ્વદિશોને દારણે ઉત્પન્ન થતી ધૂમકેતુ કળો વચ્ચેની અપાર્કર્ષણ શક્તિ, અને

૪. ધૂમકેતુમાં રહેલા નાના મોટા કળોની પોનપોતાની અલગ દશા રચવાની પ્રવૃત્તિ.



૪૭. ધૂમકેતુનું મણ

આ બધા બધા એકત્ર થઈ ધૂમકેતુ તોડવામા મદદ કરે છે. એમનો સામનો કરનાર એક યાત્ર બળ ધૂમકેતુનું દે-ક્રમ ગુરુ-શકર્ષણ

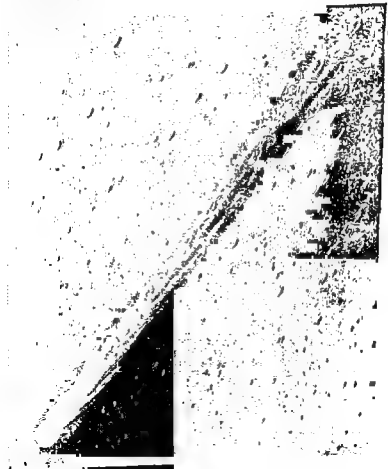
ગળા ધ. પશુ આ ગળા ઉપરોક્ત બળોની સગામણીમા સાવ
ક્ષુદ્ર છે પશુઓએ મદા અને મૂર્તીની પાસે મધ સરઘતો ધૂમકેતુ
કેમશ નગજો પડી પડે તૂટી જતા છે

ધૂમકેતુને તોડનાગ સંક્રિત સૂર્યની જ છે મહોની નહિ મહા
એમા મદદ કરી એને વગીલી બનાવી આ પે ૬ એટલુ જ બાળકાનો
ધૂમકેતુ તૂટેના તે આ રીતે જ છે સ ૧૯૧૬ મા તૂટેલા અને પછી
કદી ન દેખાએલા ટેલનો ધૂમકેતુ પશુ આ જ રીતે સૂર્ય નિકટ
પડાયાને બે ભાગમા વિભક્ત મની ગયા હનો

ધૂમકેતુની તૂટને પ્રાટ કનાગ જીમ્ન પશુ વધુ ઉપદગ્યો ૧
છ સ ૧૯૨૬ મા દેખાએલો અનસનો ધૂમકેતુ પગવલય દક્ષાને હના
શોધ સમયે એ ૧૮ મા વર્ગના તાગ જવો હનો બે મામમા આ
સૂર્યથી ૦૦૩૩ આકાશી અનરે પડાયો મૂર્તીની આટલ નજદીક
૧૬૫૨ મા ધૂમકેતુને નડી આજ સારી રીતે દેખી શકા , પશુ આ
જાઇ સાફમ નીચમિદુ પસાગ કગતા કગતામા તે પ્રસંગે બના અને
જાખા પડી અતિ વગથી અદરશ થઇ ગયા ૧૨૨૬ માનો ધૂમકેતુ
એનો કક્ષામગ ૬૧ વર્ષનો હનો તે પશુ છે સ ૧૯૧૩ મા આના જ
પ્રકાનનો બની વિનુપ્ત થઈ ગયો હનો આ મને ધૂમકેતુ તૂટીને
આતોપ થઇ ગયાનુ એક માત્ર કાગળ એમનો દ્ર વ-સલાગ સૂર્યનુ
આકર્ષણ સહન પગે શકે તેટલા મજબૂત બા નક્કર ન હોવાન
દર્શાવી શકાય

આમ જતાં ૫ કેટલાક ધૂમકેતુ એના ૧૨ મળા આ પા ૫
મુરુ અને સૂર્યની અતિ નિકટ પડાયના જના ૧ એમનામાં તૂટ ૧૩લી
જાજાઈ નથી આવુ એક સગસ ઉપદગ્ય પૂકસના ધૂમકેતુનુ ૫
ઈ સ ૧૮૮૬ મા, મુરુના ચક્રો વચ્ચે મધ મુરુની સપાળીને વચલ
અપર્શ પડે એવી રીતે એ પસાગ થયો હતો આટલા નિકટના અત-
મધ ૧૨ મા થતો ધૂમકેતુ મુરુના આકર્ષણ બળન કાણે તૂટી જવો
એમના હતો પશુ આકર્ષણી વાન ૫ ૬ એવ મુરુ જ નમ્ય નાદિ

બ્રહ્મસનો ધૂમકેતુ હજી પણ દેખા દે છે. અને સારી રીતે ગ્રહોનો ઇ. સ. ૧૯૩૬ માં જોવામાં આવ્યો હતો. એ વખતે એ જગાં જોડો તેજસ્વી માલુમ પડ્યો હતો. આ દર્શાવે છે કે બ્રહ્મસનો ધૂમકેતુ



૧૮. બ્રહ્મસનો ધૂમકેતુ (૧૯૧૧)

તુરંતમા જાણે અચ્ચુનમ ગલો હોય પણ એની પગ એને તોડનાર
જાણે કામ કરી રહ્યા છે સબત્ત છે કે લાનિષાના થોડા વર્ષો દરમિયાન જ
અના તૂટીને અદૃશ્ય થવાના સમાચાર મળે

૨૦

જન્મ અને મૃત્યુ

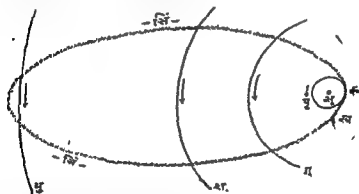
આપણા જોડુ કે ધણા ધૂમકેતુઓ સૂર્ય અને મંગલની ખૂબ પાસ
થઈ પમાર થાય છે અનિચ્છાથી દોડતા આ ધૂમકેતુઓ સૂર્ય, પૃથ્વી
કે ગરુ સાથે અફળાઈ પડે તો ?

આવું જાનવું અસંભવિત નથી જ કે અત્યાગ સુધીમા આ
પ્રકારનો એકે દાખલો નોખાયો નથી છતાં આ આયકામવ્ય થઈ
સાચ અશક્ય છે એમ તો કે. રીને દહી શકાય પૃથ્વી અનેક
રખન ધૂમકેતુની પૂઝડીમા યદ્ય પમાર થઈ ને નહિ એ દ. સ ૧૯૧૦
ના હાલી-ધૂમકેતુની પૂઝડીમા પમાર થઈ હતી (જાગે. ચિત્ર ૨૪)
એટલું હવે પ્રશ્ન વિચારવાનો ગઈ કે પૃથ્વી કે સૂર્ય સાથે ધૂમકેતુ
ટકરાવે તો શું થાય

ધૂમકેતુ નાકર પદાર્થ નથી પણ એનું માથું મનાવતા હુડા
નાના અને એકગીનથી ઘણા ઘણા દૂર ન અન્માત ધૂમકેતુ પૃથ્વી
સાથે અયકામ તો એ નવા હુડા અતિ વગર પૃથ્વી પર આવી
પડવાના અને પછડાટવાળા ગ્રહો વિનાશ કરવાના આમ છતાં
જુદા હુડાની પૃથ્વી સુધી પહોંચતા પહોંચતા જળીને ખાખ થઈ જવાની
પૂરી શક્યતા છે ધૂમકેતુ પૃથ્વી સાથે અયકામ તો પૃથ્વીને સર્વનાશ
મઈ જાય એ વાત નશ્ટવાળી નથી ધૂમકેતુના દિસાએ પૃથ્વી ખૂબ
નકર ને અને નથી ધૂમકેતુના દૂર નવારો પૃથ્વીના વાતાવરણમા

ખરતા તારાનો ભારે વરસાદ વરસશે.

વિલીન થઈ ગએલા ધૂમકેતુઓની કક્ષા પાસે થઈ ચા એને કાપીને પૃથ્વી પસાર થાય છે ત્યારે મોટા પ્રમાણમાં ખરતા તારા વૃટ્ટી પડતા જોવામાં આવે છે. આ પૂરવાર કરે છે કે ધૂમકેતુ વૃટ્ટી જતાં એના ખરતા તારા બને છે. આ રીતે બનેલા ખરતા તારાના સૂર્યની આબુખાબુ કક્ષા-પટ પડી ગયા હોય છે. ૧૨ આગરતની આબુખાબુના દિવસોમાં વવાનિમંડળ આગળથી અને ૧૬ નવંગરના અરસામાં સિદ્ધમંડળ આગળથી જે ઉલ્કાપાત થતો જોવામાં આવે છે તે આ પ્રકારના ઉલ્કા-પટમાંથી જ થાય છે.



૪૯. સિદ્ધમંડળનો ઉલ્કાપટ

ધૂમકેતુ સૂર્યમાં જઈ પડે ખરે?

ધૂમકેતુ સૂર્ય પાસે આવે છે ત્યારે એનો વેગ ઘણો વધારે હોય છે. ધૂમકેતુ સૂર્યની અત્યંત નિકટ પહોંચે છે ત્યારે એની પર સૂર્યના આકર્ષણનું અને સૂર્યની ગરમીનું એમ બે બળ કામ કરે છે. આકર્ષણને કારણે ધૂમકેતુની કક્ષા-ગતિમાં વધારો થાય છે. ત્યારે તાપને કારણે ધૂમકેતુનું માથું કે જે પૃથ્વીના દિશાને વધુ ધન છે તે વાયુરૂપ બની જાય છે. મતલબ કે સૂર્યમાં જઈ પડતા પહેલાં જ

ધૂમકેતુનું તરી જતુ સર્જવત ■ કેટલાક ઉનદગ્ધુ જોવા જોવામા આગના જે કે જેમા મૂર્ખની નજદીક પડાયતો ધૂમકેતુ વધુ ચળકતો અને ગ્રાહક દેખાવાને જ લે વાયુગણો જની તુર્ગી ફાટી અદસ થઈ ગયો હાય.

x

x

x

ધૂમકેતુ-મૂર્ખુ નિશ્ચિત વડના છે પણ ધૂમકેતુ જન્મ આશુકિકરો કાયડો જે. આજ મુર્ખમા વિરિધ ઉપગમના હનમે ધૂમકેતુ દેખાના જે એ મધ્યા કવો નીતે પેના થયા હમે જ દનના નિયા જોવા ધૂમકેતુને દૂર દૂરના ગાગઓ વચ્ચે આવના દ્રવ્યમાર્થી પેલા યગસા અને પછી મૂર્ખમડગમા આવી નહેલા આકાશો પદાર્થો માને જે આ દિમામે વાચા જોગ ધૂમકેતુ દેખાવા જતઈજો. ગાગુ જ નહિ પણ દુર્ગી આવતા એ જના ધૂમકેતુગાની દક્ષા અગમિ થયની હાયી જતઈજો મોટી આશકનતા તાનાગ વચ્ચે નહેલા દ્રવ્યમાર્થી ધૂમકેતુ જોવા ધન પદાર્થ ના સુજના ગજમા આવી પડનાની જે આગનાહ, ધૂમકેતુઓ મૂર્ખમડગના સખો જે એ મત વધુ વજૂદનાજો મનાય છે

અને હતાવ ધૂમકેતુ કરી નીતે મન્યા હમે એ પ્રજા જેમના તેમજ આશુકિકરો નહુ ન

મૂર્ખમાર્થી પ્રજા ઉપપ્રજા ન મધ્યાધ મયા પછી બાકી બચેલા દ્રવ્યમાર્થી ધૂમકેતુઓને જોનેલા ધાગે શકાય પણ સર્વમાર્થી પ્રજા ન કરી નીતે મન્યા છે એની જ સાગિની જ્યા સુધી મળી શકી ન હોય ત્યા ધૂમકેતુની ઉપરોક્ત જન્મ કયા કથી નીતે દર્શી શકાય વળી જીવ મુરદેલી ધૂમકેતુના ગહનનો જે પ્રજા નકર અને લગલાગ એક જ સપાટીમા દૂનગ પદાર્થો જે જ્યારે ધૂમકેતુ વિરિધ પ્રજાની કસાવાળા જે ગોટુ જ નહિ પણ આતગિક આ-ર્ષમ્ ગકિતની વાગે કમીરાળા અને પોલા માશાના આકાશી પદાર્થો જે

મુદુ અને સનિના જસાળામુખીઓમાર્થી ધૂમકેતુ મન્યાની ઝાઢ દાખાગપદ દલીલ દુનમા આવ જે અતિ પુન્યા ચગવમા આતુ

દંઠા બન્યું છે કે નહિ તે આપણે જાણતા નથી. આજે ગુરુ અને શનિ પર જ્વાળામુખીનાં અસ્તિત્વ સાબિત થવાં નથી. આમ છતાંય પૂરાતન સમયમાં ગુરુ અને શનિમાંથી ઉપરોક્ત રીતે ધૂમકેતુ બનવાનું માનીએ તો પ્રશ્ન થશે કે જ્વાળામુખીમાંથી બહાર છટકી જતા દ્રવ્યને, એ પ્રદોષ, આટલી સહેલાઈથી અવકાશમાં છટકી જવા દેશે ખરા ? દ્રવ્યને અતિ વેગથી ફેંકાઈ ગયેલું માનીએ તો વળી ખીંછ મુરકેલી ઊભી થાય છે. અતિ ઝડપથી ધસતા ખરતા તારા પૃથ્વીના વાતાવરણ સાથે ધસાઈને સળગી ઊઠે છે. ગુરુ શનિનાં વાતાવરણ પૃથ્વી કરતાં વધુ ઘાડાં અને પ્રદોષની બૃગિથી ખૂબ ઊંચે મુઠ્ઠાં પિસ્તરેલાં છે. આ વાતાવરણની નીચેથી ધૂમકેતુ જન્મ પામી વગર સળગી ઊઠ્યે બહાર નીકળી જવાનો સંભવ છે ખરા ? અરે ધડીભ-એમ નીકળી જવાનું માનીએ તો પણ ધૂમકેતુઓની વિવિધ દક્ષાઓ અને ઝોમના કિત્ત કિત્ત દક્ષા-કાળ વિશે કશું જ સારું આગી સકાય એમ નથી.



૧૨. નુકોતન અતિ જ્વાળાઓ

આજ પ્રમાણે સૂરજનાગામાથી ધૂમકેતુનું ઉત્પન્ન થતું સભનિત નથી. સૂરોત્પન્ન જ્વાળાઓ સૂર્યમાથી વિષ્ટ્રી પડી ધૂમકેતુ જનવાને પાંદે પાછી સૂર્યમાં જ સમાપ્ત થાય એ વધુ સાચું અને યુક્તિસંગત છે.

કેટલી એક દૃષ્ટના મધ્યમહાના અથડાવાના કડી સંકેત. મધ્યમહા અનેક રે એ બધા એક જ દિશામાં ફરે છે તેથી એમની અથડામણી જોઈતા વેગનાથી અને ધૂમકેતુ જેવું દ્રવ્ય ઉત્પન્ન કરવાની જાની શક્ય જોઈ છે. પણ ત્યાં અવાલ થઈ કે એવા દ્રવ્યમાથી અવગ્રિયત ધૂમકેતુનો આનિર્ભાવ થી ગીતે થયેલો માનવો.

સંક્ષેપમાં, સત્યના આગ્રહક હિંયાસકાએ, આજે જોઈતું જ દર્શન જાણી ગઈ છે કે ધૂમકેતુનો ક્યા, ક્યાં અને કેવી ગીતે જન્મ થાય છે એની હકીકત કાઢતે દેશી જ ભાળ લાગી નથી.

૨૧

કેટલાક પ્રખ્યાત ધૂમકેતુઓ

ધૂમકેતુ જૂના કાળથી જાણીતા છે પણ એમના દર્શન કર્યાતપાદક કોઈ સોમએ એમના વિશે વધુ માહિતી મળવવાની દરકાર કરી નથી. આમ છતાં અનેક નાના મોટા ધૂમકેતુ વિશેની માહિતી મળી શકી છે. આ પૈકી જે ધૂમકેતુ ખૂબ પ્રકાશિત અને ભાળા કાળ સુધી દેખાતા રહ્યા છે તેમને મહાન ધૂમકેતુના નામથી આજેનાંવાર્માં આવ્યા છે.

૧૬મી સદીનો જનનાએ જાણેલા હરશ મહાન ધૂમકેતુ ૬ મ ૧૮૮૭ નો હતો. વીસમી સદીના અન્ધાર સુધીમાં જાણીતા ચગલા મહાન ધૂમકેતુ ૧૬ મ ૧૯૧૦ (૬લી-ધૂમકેતુ નાદિ) અને ૧૯૪૭ ના છે. અત્યંત જીવન મોટા ધૂમકેતુઓ ૬ માં ૫ ૧૫

ઝં મને મદાન ધૂમકેતુ તરીકે માનવામાં આવ્યા નથી એ બધાને
 મોટા ધૂમકેતુ ગણવામાં આવ્યા છે. મોટા ધૂમકેતુઓ એમની ખાસ
 વિશેષતાઓને દાખલે પ્રસિદ્ધ થયા છે. મોટા ધૂમકેતુઓમાં અતિ
 નમિક્ક હલી-ધૂમકેતુ છે. નિશ્ચિત સમર્થનરે દર્શન દેવાનું દાખલે એ
 ખૂબ મદદરદારો ધૂમકેતુ ગણી ગયો છે.



આવે ત્યાં થાડા પ્રખ્યાત ધૂમકેતુઓની વાત કરીએ.

૧ એન્ડ્રીનો ધૂમકેતુ—અત્યાં સુધીમા આ ધૂમકેતુનં ૪૩ વખત ત્તઈ શક્યો છે ઈ સ. ૧૮૧૮ માં અ દેખાયો ત્યારે એન્ડ્રી નામના ખગોળશાસ્ત્રીએ અને પન્નવય દક્ષાના વાની ગણી, એનું દક્ષામાનુ આન ઓધરા પ્રવાન કર્યા હતો પણ એમા નિષ્ફળ જતા એણે ખૂબ શ્રમપૂર્વક આખુ ઝંચત કરીયા ગણી જાયુ. અને ત્યારે એને માલુમ પડયુ કે એ દીર્ઘજીવ પન્ આલનાગે અત ઇ. સ ૧૭૮૬, ૧૭૯૫, ૧૮૦૫ વગેરે વર્ષોમા દે માગલા ૩૦૩ વર્ષના દક્ષા-કાળવાળો ધૂમકેતુ ન એન્ડ્રીના આ પશ્ચિમન કાગળ, અનેક જુદા જુદા ખગોળશાસ્ત્રીઓ દ્વાન જોવાએલા એ ધૂમકેતુન એક માત્ર નામ એન્ડ્રી-ધૂમકેતુ ગણવામા આવ્યુ છે

એન્ડ્રી-ધૂમકેતુ સૌથી ઓછામા ઓછા દક્ષા-કાળવાળો ધૂમકેતુ ના હો દક્ષાનામા ધૂમકેતુઓ બહુ જલની આખા પડી જાય છે પણ એન્ડ્રીમા હજી એવુ બનેયુ જોવામા આવ્યુ નથી જુના સમયથી જાણીતા અને પ્રણીત નહી આખ પણ દાકાના રૂપમા દેખાતા આ એન્ડ્રી-ધૂમકેતુએ અત્યાં સુધીમા સુર્વની આમધામ, નહી નહી તોયે, આની આ જ દક્ષામા, ફસ દગન વર્ષો વગીતી લગાતા ના હો કર્યા હનો ૧ આ વાતમા એ ધણીયે નાં સુર્વધી હુ આ ની ગન્મ જેટલા દૂર નહી ચૂમ્યો કે આ દિસાએ એ ઝાળો પડી નાંટ થઈ જવા જોઈતો હતો પણ હજીયે ને જોવા ને તેવો ન માળા હો કે

૨ ટાલકાસાઈનો ધૂમકેતુ—આ ધૂમકેતુને પ્રખ્યાત ખગોળશાસ્ત્રી ટાલકે બ્રહ્મ ઈ સ ૧૫૭૭ માં જોયો હતો એ સમયે ટાલકે એની મંત્રિના ગિખરે પહોંચ્યો હતો ટાલકે બ્રાહ્મના સમય પદલા ધૂમકેતુ નહીત જાવાયા એમ નહોતુ એ જોવાયા હતા પણ એમનુ સાચુ નવરૂપ કાઇ સમયે શક્ય ન હતુ ટાલકેના સમય પહેલા ધૂમકેતુ એને રૂડીના વાતાવરણમાનો એકી ધૂમાડા ન પવામા આવ્યો હતો

નર્મ્યાચાર્યો અને પૂનરીઓની એકઠીના જમાનામાં ધૃમકેતુઓ
અવકાશના વાત્રીઓ કે એવું માનવા અને કહેવા કાશ્ય તૈવાર માય ?



૫૨ ટાયલોગ્રાફ

ધૃમકેતુ કેટલા દર છે એ જાણવા ટાયલોગ્રાફ પુસ્તક મહેનત હતી
અને આ તે જાહેર કાર્ય કે એ પૃથ્વી-અંદર અંતરથી જાણવું દર કે
ટાયલોગ્રાફ આ માય જોડુ હતુ જાણ એનાથી એક વાત -૫૨ ૫૩

ગઈ કે ધૂમકેતુઓ પૃથ્વીના સત્તાન નથી પણ અવકાશમાં ફરતા આનંદી-જ્યોતિઓ છે.

૩ ઈ સ ૧૮૧૧ નો ધૂમકેતુ—ફોલોઆપીના જમાના ૧૬લા ધૂમકેતુઓ ક્વા ઉપમા દેખાયા હશે એનો ખ્યાલ ધૂમકેતુના વર્ણનો પરથી બાધરો ગ્લો રજ્જીન કુનાર ખગોળશાસ્ત્રી ન હોય તો ગાની મનોરંજકતા વળી ઓગ વધી જાય ૧૮૧૧ ના ધૂમકેતુના રજ્જીનના આધારે બનાવેલા એના ચિત્રમાં, ધૂમકેતુ ૧૧ માર્ચ કેવી ચળાઈની દ્રશ્ય છે ૩૧ ખડી કીતે ધૂમકેતુ આવે દેખાયજ નહી



પા. ૧૮૧૧ ના ધૂમકેતુ

આ ધૂમકેતુ ઈ સ ૧૮૧૧ ના માર્ચમાં દેખાશે દેખાશે, અને વ.અમ દોઢ વર્ષ મુખી આકાશમાં રહેશે દેખાશે અને આ દિશા મુખી

એ રાતે પખ્ પેખાતો રહ્યો હતો. આ ધૂમકેતુની પૂછડી વધી વધીને દસ કરોડ માઈલ લાંબી અને અંગ ભાગે દોઢ કરોડ માઈલ જોટલી પડેલા મઈ રઈ હતી. ધૂમકેતુની નિદ્રાનાં બિનો વ્યાપ દર્શાવતાં મને ૪૨૮ માઈલનાં હતો.

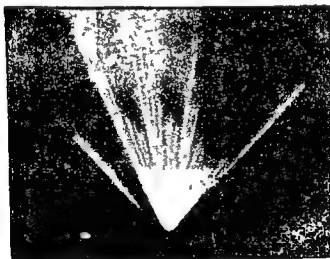
૪. ઈ સ ૧૮૪૩ નો ધૂમકેતુ—આ ધૂમકેતુ પ્રથમ દેશીય ગોળાર્ધમાં દેખાયો હતો. એની વિશેષતા એની લાંબી, પાતળા અને સીધી પૂછડી કે. ૧ જુઓ સ્ક્રિપ્ટ ૨૬૦, એ ખૂબ સ્પષ્ટ ચળાઈતો ધૂમકેતુ હતો. ખગોળશાસ્ત્રીઓએ એની દક્ષા ૨૬૨૫૫ થી જાહેર કરી. ગીચખિંદુએ પડેલાં તારો એ ધૂમકેતુ અર્ધ-દશી ૫ લાખ માઈલ દૂર હતો. મતલબ કે એ સૂર્યના કિરોટમાં રઈ પમાર રઈ મળે હતો! આટલે નજીક પડેલા ધૂમકેતુ સૂર્ય તરફ ખેંચઈ તથા એ ગ્રહભ્રમિક છે. એટલું જ નહીં પૂખ્ એ વધુ વજન સૂર્ય સમુદાય ગ્રહો દ્વારા નો એનું દ્રવ્ય સમુદાય પાછો ધૂમકેતુનો લાંબ મઈ તથા. પૂખ્ એનું કશું બંધુ ન હતું. દર સેકેડે ૩૬૬ માઈલના બીજા વગેરે સૂર્યની પરમાત્મા કરી, એ ધૂમકેતુ માત્ર સવા બે કરોડ જેટલા સમયમાં ચાલતી લાંબી પાતળી પૂછડીને એક દિશામાંથી ધૂમાવી બગાડ સામેની દિશામાં લઈ જઈ જતી મળે હતો આવું ઉત્તમ નટકોરાઈ આ સિવાય બીજા કોઈ ધૂમકેતુમાં જોવામાં નથી આવ્યું.

૫. હોનાટીનો ધૂમકેતુ—આ ધૂમકેતુ ઈ. સ. ૧૮૫૮ માં દેખાયો હતો. એ ઝાંખો અને સૂર્યથી ધ્રુવો દરેક દેખા જતાવ દેખી શકાયો હતો. આ ધૂમકેતુની ખાસ વિશેષતા એની નાબિની હતી. સૂર્ય પાસે આવ્યો ત્યારે એની નાબિ ખૂબ ચળાઈતી હતી. જલુ એટલા ધૂમકેતુઓમાં આવી ચળાઈતી નાબિ જોવા મળે છે. હોનાટીનો ધૂમકેતુ પૃથ્વી પાસે આવ્યો ત્યારે એની આખી દેહ (આવૃત્તી) નજરને ઘટખૂંચે પડ્યાં એલી હતી. અને એ ઘટખૂંચે એની સુદરતા સગસ રીતે પ્રદેશ મઈ સકાર હતી. એની જાણ વિશેષતા એના માથામાં ચતા ફેરફારની હતી આ ધૂમકેતુની નાબિને ફરતાં એક પા જીજુ એવાં સાત આવજી બંધા

હતા ખૂબી ॥ વાન એ હતી કે એ આવગળે નાહિમાયા વિદ્યામ
પામી પૂઝી તરફ વહી જતા માલુમ પડ્યા હતા (જુઓ ચિ. ૪૧)

કાનારી ધૂમકેતુનો દેશ-દેશ ૨૦૦૦ વર્ષનો ગણવામાં આવ્યો
અ આ મગધ આગે હાર નો એના વેગ નીચિગિદ્ધમા મેકડે ૩૦
માઈનનો અને હિચિગિદ્ધ આગમ (કસાના દુરતમ ગ્રહો) મેકડે ૭૦૦
ફૂટ જેટલા ગણાય!

૬ ઈ ૨ ૧૮૬૧નો ટેલુટ ધૂમકેતુ—આ એક મોટો ધૂમકેતુ હતો
ગની પૂઝી વિષમ ચર્ચ વર્ષ હતો ગદન જ નહીં પણ એ ॥
નાહિમા વળા આવગળ ૧૫૫૫ ના હતા આ ધૂમકેતુ ॥ ત્રીજી વિગેષતા
ગની પૂઝીમાં ચર્ચ પૃથ્વીના પચાસ ચર્ચ જાતની છે

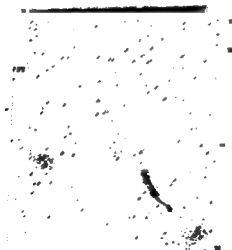


૫૪. ૧૮૬૧નો ધૂમકેતુ

૭ ઈ ૨ ૧૮૮૨નો ધૂમકેતુ—૧૯મી સદીના એ પ્રલયા મહાન
ધૂમકેતુ હતો આ ૫૪ મામ જુ હી ગણાયો હતો એટલુ જ નહીં પણ

એને ઘણાં અદવાડિયાં સુધી, નગી આંખે પણ મેઈ સકાયો હતો. આ ધૂમકેતુની નાલિના ચાર ભાગ થઈ ગયાં હતા. (લુગો ચિત્ર ૩૭) ધૂમકેતુ-વૃદ્ધનું આ ધૂમકેતુ સુંદર ઉદાહરણ છે.

૮. મોર દાઉસનો ધૂમકેતુ-આ ધૂમકેતુ ઈ. સ. ૧૯૦૮ માં નિવામાં આવ્યો હતો. ફોટોગ્રાફની મદદથી એનું અસ્તિત્વ ધૂમકેતુ નરી આંખે દેખાય તે પહેલાં જાણવામાં આવ્યું હતું. આ ધૂમકેતુની ખાસ વિશેષતા એની પૂઝડીના આકાર પ્રકાર જલ્લવાની હતી. મોરદાઉસના પુષ્પ વિકારને હમેશાં મટે સઘરી રાખવા, ખગોળશાસ્ત્રી ગનડિં,



૫૫. મોરદાઉસ ૩૦ સપ્ટે. ૧૯૦૮

૧૭ દિવસમાં ૨૩૯ ફોટા લીધા હતા! પૂઝડીની અત્યર્થ દારૂ વાત એ હતી કે ૩૦ મી સપ્ટેમ્બરની પકની રાતે એ સાવ નાની દેખાતી હતી તે, તે જ દિવસની રાત્રિ પૂગ થતા થતામાં ઘણી જ સાંખી થઈ ગઈ. એટલું જ નહીં પણ એમ કરવા જતાં એ માથાથી અસર.

(એક પાતળી સાંધણ રેખા બાદ કરતા) પડી ગયા જેવી થઈ ગઈ હતી. બીજીજ ગતે એ વૂંટી ગઈ અને અત્રોપ પણ થઈ ગઈ! થોડા સમય પછી ફરી બીજી પૂછડી ફૂટી નીકળી અને એતએતમાં તે પણ ખાસી લાગી ગઈ ગઈ.

મે રહાહિમ ધૂમકેતુને એ એક દિવસ ઘોળે દિવસે પણ નોંધ શકાયો હતો.



ગોરદાકિમ ધૂમકેતુ પત્રીના વિખ્યાત મોટા ધૂમકેતુઓ ૧૯૧૦નો પહેલો, હેલી ધૂમકેતુ, ૧૯૪૭ અને ૧૯૪૮ના ધૂમકેતુ ડૉ. આ પત્રીના અતિવિખ્યાત હેલી ધૂમકેતુની કયા જાણીસગા પ્રકરણમાં આપનામાં આવી છે.

૨૨.

હેલી-ધૂમકેતુ

ધૂમકેતુનાં નામ સાધારણ રીતે ઝેગના શોધકના નામ પરથી પડે છે. હેલી-ધૂમકેતુનું નામ એ રીતે પણ નથી. હેલી પ્રખ્યાત ખગોળશાસ્ત્રી ન્યૂટનનો ગિન અને સહાયક હતો. ન્યૂટન પહેલાં, કેપ્લર નામના ખગોળશાસ્ત્રીએ શોધી કાઢ્યું હતું કે ધૂમકેતુની દક્ષા દીર્ઘવૃત્તની છે. ન્યૂટને જાણેર ક્યું કે ગુરુત્વાકર્ષણની નિયમ પ્રમાણે ચુકની આસપાસ ફરેના આકાશ પદાર્થ વર્તુળ, દીર્ઘવૃત્ત માં પરવલયમાં ફરી શકે છે. પૌતાના આ સિદ્ધાન્તની પરીક્ષા કરવા એણે ઈ. સ. ૧૬૮૦ ના ધૂમકેતુનો દક્ષા-દાળ મજી કાઢ્યો પણ એમાં એને સફળતા ન મળી. ન્યૂટને છોડી દીધેલી વાત હેલીએ લાચમાં લીધી. એટલું જ નહીં પણ એનો ખૂબ પ્રયત્ન રીતે અભ્યાસ કર્યો. પાછલાં સદ્કામાં દેખાએલા ૨૪ જેટલા ધૂમકેતુઓની એણે દક્ષા-ગણતરી કરી. એને માલુમ પડ્યું કે ગણતરીમાં લીધેલા ત્રણ ધૂમકેતુઓ-ઈ સ. ૧૫૩૧, ૧૬૦૭ એને ૧૬૮૨ ના ધૂમકેતુ-એક સરખી જ દક્ષામાં ફરતાગ છે. આ પૃથ્વી હેલીએ અનુમાન જાપ્યું કે એ જ્યાં ધૂમકેતુ જુદા જુદા ન હોતાં એક જ ધૂમકેતુના સમવાર્તાગનાં જુદાં જુદાં દર્શન હોવા જોઈએ હેલી અનુમાન તારવીને ખેસી ન રહ્યો, પણ સાથે સાથે એણે એમ પણ જાણેર ક્યું — 'ઈ. સ. ૧૬૮૨ માં દેખાએલો ધૂમકેતુ એક

જૂનો જનિ જે ઝો ને નિમિત્ત ગીને સૂરની પગડમા કર ॥
સૂરની પગડમા કરતા એને લગભગ ૭૬ વર્ષ લાગે ૬ હવ પડી
અ ઈ સ ૧૭૫૮ ના અનમા ૬ ૧૭૫૯ ની સરઘાતમા દે માગે



૧૭ દેહી

નાનાગ દે ગીની માતન દસી કદી એમણ હ્યુ દોઝા નસિદ્દ
મગવરા માટેજ આ કુમ્તિ કરી ૬ ૭૨ વર્ષ એ થોડોજ છવરાને
દતો પોતાના છવન દગમિનાન પોતાની કાચી ન ચાવ, માટે જ ૨ ગ
આલાખાચી આની દુગ્ધની તારીખ આપી ૬ ૫૩ નીડર દેવી
માતા ॥ અનુમા ૧મા પક્ષિ વિશ્વમ્મ દતો ૭એ નમ્રનાચી એટનુ જ
માન ઉમરુ ૬ મારી ગણતરી પ્રમાણે ને એ ધૂમકેતુ ઈ સ ૧૭૫૮-
મા ૨ ૧૧ તો પક્ષ માત વિના કવિશ્યની પ્રમ્તને એટનુ કદને ૬ એની

શોધ એક અંગ્રિજે કરી હતી.’

હૈન્રી ઈ. સ. ૧૭૪૨ માં યુજ્જો ગયો. ઈ સ. ૧૭૫૮ નું વર્ષ નજદીક આવતું મધુ તેમ તેમ હેલીની કાવિયવાણી સાચી પડે છે કે ખોટી તે જાણવા ઘણા જણ ઉત્સુક થઈ ગયા. પણ ધૂમકેતુનું દર્શન કયે દિવસે થશે એની વાત કોણ કહે? અંતે કહેશે નામના ફાન્સના એક મણિતશાસ્ત્રીએ એનું મણિત હાથમાં લીધું. પીળા બે મણિતશાસ્ત્રીઓની મદદથી એણે દિસાએ કરી એક નવેમ્બર ૧૭૫૮ માં



જાલંડ ધુર્ ૩ એ ધૂમકેતુ મૂર્તિની વધુમા વધુ નજદીક એપ્રિલ ૧૩, ૧૭૫૬ના અન્સામા પહોંચશે સાથે સાથે એમ પણ જાલંડ ધુર્ ૩ ગણિતની ગણના સાવ અણોશુદ્ધ ન હોવાના (થોડી નાની વિગતો છોડી દેવાના) ૧૭જે અમા એકાદ માસ જેટલો ફરક પડવાનો સંભવ છે.

ધૂમકેતુ દેખાવાની તારીખ જાલંડ થતા ધૂમકેતુની, આરે બ્રાજ્ઞના આકાશમા સોધ થતા માડી ઠાઈ પ્રખ્યાત ખગોળશાસ્ત્રી ધૂમકેતુ દેખાવાની વાત જાલંડ કરે તે પહેલાં એક તરુણ ખગોળશાસ્ત્રીએ એને જોવાની વાત કરી આ તરુણ ખગોળશાસ્ત્રીનું નામ હતું પાસિન્સ જોની પામે ૮ ફૂટ લાંબુ દૂર્ગીન હતું વળાં એની આગે પાંચ તેજસ્વી હતી એજો ૨૫ ડિગ્રી ૪૨ ૧૭૫૮ ને દિવસે આ ધૂમકેતુને દૂર્ગીનમાથી જાણે અને પછી તો દૂર્ગીન વડે જોનાગજોની સખ્યા વધતી જ ચાલી.

ધૂમકેતુ નીચમિદુએ ૧૨ માર્ચ ૧૭૫૬ ને દિવસે પહોંચ્યો હતો. આમ હલીની જાવિખવાદી સાચી પડી હલીની આ શોધના માનમા એ ધૂમકેતુનું નામ હલી-ધૂમકેતુ ગણવામા આવ્યું છે હલીની આ શોધ હલી અને ન્યૂટન બંનેને અમન કરી દીધા છે.

ઈ સ ૧૭૫૬ પછી હેલીધૂમકેતુ ઈ સ ૧૮૩૫ માં દેખાયો હતો એ આગસામા ધુરેનસની ઝોધ થઈ ચૂકી હતી જોટલે એના આકર્ષણની અમગનું પાંચ, ધૂમકેતુનું ગણિત કરવામા ખ્યાન ગણવામા આવ્યું હતું આમ જતાં ઈ સ ૧૮૩૫નો એનો નીચમિદુએ પહોંચવાનો મમન એજેક દિવસ જેટલો ખોટો (કાગળ નેપચુનની અસર જાણીતી નહતી) આવ્યો હતો.

ઈ સ ૧૮૩૫ પછી એ ૧૯૧૦ માં દેખાયો હતો અને ત્યારે એને ૫૦૦૦ સારી ગીને જોઈ ચકાયો હતો તે વખતે આશ્વર્કાગ્રક ઘટના એ ગની હતી, ૩ જુલો એની પૂછડીમા યઈ પચાગ યઈ ગઈ હતી આ જનાન વખતે (તા ૧૮ થી ૨૧ મે) લોકો, કઈક અમગ થવાની બીકે ગભગઈ જીકવા હતા કેટલાક તો પૂછડીમાંના ઝેરી વાયુને કાળે મરુ પાગવાની ગદ જઈબેદા હતા. પણ એમાં

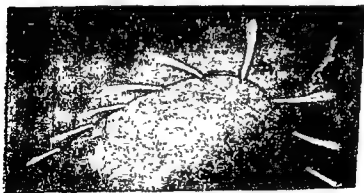
કંઈજ ન થયું. ન પૃથ્વીને ધૂમકેતુનો પક્ષ લાગ્યો. કે ન કોઈનું
પૃથ્વીના વાયુનો મૃત્યુ થયું. થયું માત્ર એટલું જ કે ક્ષિતિજથી અધો



અને એક જેવા માયાગણા દાર્ઘ્ય ભાગ્ય અન ભયોત્પાદક લાગ્યા છે. એ
બીકમા મોટો ઊમેરો પૂઝડીએ કર્યો જ. અતિ અદ્ભુત ઉપવાળા
ધૂમકેતુની પૂઝડી અર્ધા આકાશ સુધા ફેલાઈ, આછી વાદળોની જેમ
તાગ્યા. પર અઠતી ગહે એ દરેક પદસીજ વાગે જાનાગને કે પમાડનારુ,
યાગે એમા રાકા નથી ધૂમકેતુનું કવચન પણ ગાંધિતુ મનું દર્શન,
નરિનિ મતિ અને જાતા બીહામણુ લાગે એવુ સ્વરૂપ જાઈ માનવજાત



પર આવી પડેલાં સફ્ટોળાં દોષ એને માથે મદવામાં આવ્યો. હાથ તો તેમા હથું નવાઈ પામવા જેવું નથી. ખરી રીતે, ધૂમકેતુ દેવાવાથી હથું અમંગળ રાત્રે એ જીલ્લાના પાવાદાર છે. ધૂમકેતુથી જીવા જેવું હથું જ નથી. એનું દર્શન પ્રથમ દૃષ્ટિએ જાણ ઉપજાવનારું છે ખરું પણ એ વિનાશક નથી. સાચું હદીએ તો, રાંનને જાદુ કરતાં આખા આકાશમાં ધૂમકેતુ જેવું સૂર્ય સ્વરૂપ શાઈપળ આકાશી પદાર્થનું નથી. આપણી (મનુષ્યની) દ્રંડા અને પામર ભુદિ કુદરતનાં અસૌકિક તરવાને લીધી દૃષ્ટિએ જુએ એ પરમાત્માનો ક્રોધ કરવા જેવું છે. વામન અને વિરાટનાં અતેરિધ અદ્ભુત દરખા રજૂ કરતી કુદરતમાં હથું જ અમંગળ નથી. જે કંઈ અમંગળ છે તે આપણાં હૃદય થા મનમાં જરેલું છે એમ સમજ, આવી વિરમયકારક વસ્તુઓને સર્જનાર વિધાતાનો, એનું રિશ્વરૂપ સમજવા જેટલી મનુષ્યને દૃષ્ટિ અને ભુદિ આપવા માટે આપણે ઉપકાર માનવો જોઈએ.





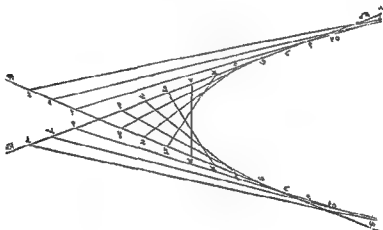
परिशिष्टे।

અનુક્રમ

૧. પરવસય દોરવાની રીત.
૨. દીર્ઘવ્રત દોરવાની રીત.
૩. ધૂમકેતુમાં કયાં કયા તન્વ ઝંડ
૪. મહેનું ધૂમકેતુ તોડવાનું જગ
૫. બાંધના અને મુક્તિની આમન
૬. રેડલાક ધૂમકેતુઓ
૭. ડેલીધૂમકેતુ દેખાવાના અમરો
૮. દેહી દઆ-દાળ તાળા ધૂમકેતુ
૯. રેડરદ દ ધૂમકેતુ
૧૦. પર્વાય ગ્રહો
૧૧. મદર્મિત-ઓ

૧. પરવલય દોરવાની રીત.

એકબીજાને કાપતી બે રેખાઓ (કાઠ અને ચમચ) દોરે
રેખાના છેદનાં મિદુથી અને રેખાઓ પર સંબંધે આવે ૧, ૨, ૩, ૪
વગેરે તેમજ $-૧, -૨, -૩$ વગેરે મિદુઓ લો. હવે અર્ધચક્ર સખ્યા
ધારે ધારે ૩ એ ૮ છે. હવે જે બિદુઓની અંક સખ્યાનો સરવાળો
૮ થાય તે તેમને સામચામી જોડા. દા ત ૧ અને ૭, -૨ અને
૧૦ વગેરે આ પ્રમાણે બંધા મિદુ જોડતા જે વક્રોનું આકૃતિ મળશે
તે પરવલય છે નાના મોટા ખૂણા અને નાના મોટા અતર-માપ
મેરાથી અનેક પ્રકારના પરવલય દોરી શકાશે



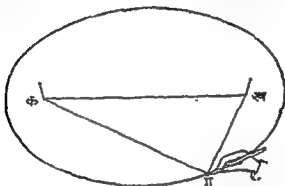
૧૩ પરવલય



૨. દીર્ઘવૃત્ત દોરવાની રીત.

એકબીજાથી થોડે દૂર બે ટાકણીઓ વા ખીલીઓ (ક્ષ અને ચ) લગાવો
પંક્તિ દોરના એક માળો એ બંનેની આશુગાશુ બેઝે
દોરવાની એક માળો રેખિત્ય બે-વી, ઝિ-મા બતાવ્યા પ્રમાણે વચ્ચે

રેખા સીધી રહે તેમ તાણીને વક્રાકાર દોરો. જે આકૃતિ આવશે તે દીર્ઘવૃત્ત છે. ગોળો નાનો ગોટો કરવાથી યા ટાંકણીઓ વચ્ચેનું અંતર બદલવાથી અનેક પ્રકારનાં નાનાં મોટાં દીર્ઘવૃત્ત દોરી શકાશે.



૧૪. દીર્ઘવૃત્ત



૩. મહેતુમાં કયાં કયાં તરત છે ?

ધૂમકેતુમાં નીચેના પદાર્થોના અણુઓ હોવાનું સાબિત થઈ શક્ય છે.

હાઈડ્રોક્સિલ (OH), નાઈટ્રોજન હાઈડ્રાઈડ (NH), સાયનોજન (CN), મીથેન (CH), કાર્બન (C_2) આપનિત મીથેન (CH^+), મીથોલિન (CH_2); આપનિત કાર્બન મોનોક્સાઈડ (CO^+), અને નાઈટ્રોજન (N_2).

જેમની શક્યતા છે એવા અણુઓ એમિનો (NH_2) અને આપનિત હાઈડ્રોક્સિલ (OH^+) ના છે.

ધૂમકેતુના માથામાં ઉપરોક્ત ૧૧ તરતોના અણુઓ હોવાનું જણાયું છે, જ્યાં કે મીથેન (CH), મીથોલિન (CH_2), અને એમિનો (NH_2) માત્ર નાજીલી નજરીકમાં જ દેખાયા છે. કેન્દ્રથી વધતા અંતરના અનુક્રમે આજ્ઞા મારગમાં હાઈડ્રોક્સિલ (OH), નાઈટ્રોજન હાઈડ્રાઈડ

પરોપજીવ પ્રકારને વાયુકૃષ્ણ સૂચી લે છે અને ફરી એને પાંચ ફેર છે. ધૂમકેતુના વાયુકૃષ્ણ પ્રકારની જુખરાળા હોય છે. ખાસ કરીને સૂર્યની જાણુરી રંગનાં કિરણો તો એ પચાવી જ જાય છે. આનું પરિણામ એ આવે છે કે પડેલાં તેજ આપતાં આ કૃષ્ણ વૃદ્ધી જાય છે અને તેજ આપતા બધું રાઈ જાય છે. ધૂમકેતુ જેમ સૂર્યની વધુ નજદીક જતો જાય છે તેમ સૂર્ય પ્રકારની માત્રા વધતી જાય છે અને એ કારણે વધુ ને વધુ કૃષ્ણ વૃદ્ધતા જાય છે. સૂર્યની ઉંડ પાસે પડેલાં જાણુ જ ઝોજા કૃષ્ણ આખા રૂપમાં રહે છે. આ સમયે આપણને જે પ્રકાર જોવા મળે છે તે નાલિના ઘનપદાર્થમાંથી વાયુરૂપ પાળી અલગ થઈલા પરમાણુઓનો છે. સંશોધન દ્વારા માલુમ પડ્યું છે કે કાર્બન ઓનોક્સાઈડ (CO) અને નાઈટ્રોજન (N₂)ના અણુઓ કાર્બન (C₂), મીથેન (CH) અને સાયનોજેન (CN) કરતાં વલ્લભ અને જલદી અલગ થઈ જાય છે. આ પાછળના અણુઓ, ધૂમકેતુના માથામાં, જ્યારે અલગ પડી છૂટા થાય છે ત્યારે તે પછી વૃદ્ધીને નાશ પામ છે. વડેલા વૃદ્ધી જનારા કાર્બન ઓનોક્સાઈડ (CO) અને નાઈટ્રોજન (N₂)ના અણુઓ પૂઝડી તરફ ફેરવાઈ જાય છે અને ત્યાં જ એમને જોવામાં પણ આવે છે. ધૂમકેતુના સૂર્યની નિકટ પડેલાં આ અણુઓ ખૂબ ગરમથી વૃદ્ધતા મારે છે. પરિણામ એ આવે છે કે ધૂમકેતુનું માથું પહેલાના કરતાં નાનું જતી જાય છે. દેલી (૧૯૧૦)નું માથું ૧,૫૦,૦૦૦ ગાઈલમાંથી ૨૫,૦૦૦ ગાઈલનું જતી ગયું હતું તે આ વાતનું ઉજ્જવળ ઉદાહરણ છે.

૪. ગ્રહોનું ધ્રુવકેતુ તોડવાનું બળ

નોંધ.—અત્રે આસાથી જોડમથા અપેના છે

| ક્રમ | અવનુ | સૂર્ય જેટલું બળ | ૧૮૫૫ની હરકેખા | જોડ આસાથી જોડમથા |
|------------|------------|-----------------|------------------------|---------------------|
| | મૂલિમી અતર | સાબવવા અડાનુ | આગ ૬૦ ડિગ્રી સે મીટરે | સૂર્ય હાય તેટલું બળ |
| | અતર | | | સાબવવા અડાનુ ચાર |
| ૧ શુક્ર | ૦.૩૯ | ૦.૦૦૧૯ | $૭.૪ \times 10^{-૬} *$ | ૦.૦૦૪૮ |
| ૨ શુક્ર | ૦.૩૭ | ૦.૦૦૯૮ | 1.1×10^{-૬} | ૦.૦૧૩ |
| ૩ પૃથ્વી | ૧.૦૦ | ૦.૦૧૪૪ | ૪.૩×10^{-૭} | ૦.૦૧૪ |
| ૪ મંગળ | ૧.૫૭ | ૦.૦૧૧૦ | 1.૨×10^{-૭} | ૦.૦૦૧૭ |
| ૫ શુક્ર | ૫.૨૦ | ૦.૦૧ | ૨.૦×10^{-૯} | ૦.૦૯૬ |
| ૬ શનિ | ૬.૫૪ | ૦.૦૩ | ૫.૦×10^{-૧૦} | ૦.૦૧૪ |
| ૭ બુધવાસ | ૧૯.૭૦ | ૦.૦૮ | ૬.૨×10^{-૧૧} | ૦.૦૩૪ |
| ૮ નેપચ્યુન | ૩૦.૦૦ | ૧.૧૧ | 1.૬×10^{-૧૧} | ૦.૦૩૬ |
| ૯ પ્લુટો | ૩૯.૫૦ | ૦.૫૩ | ૭.૦×10^{-૧૨} | ૦.૦૧૩ |

* $૭.૪ \times 10^{-૬} = ૭.૪ \div 10.૬ = ૭.૪ \div 10,૦૦,૦૦૦ = ૦.૦૦,૦૦,૦૭૪$

પ. અધન અને મુક્તિની વાસર

| પ્રમરેષ | વર્ષ | મોઢા વ્યાસનું વર્ષ (આધારી ગ્રહમર્મા) | મુર્ચ્ચી નીચા બિહુનું અંતર (આ. ગ્રો.) | કક્ષાકાળ વર્ષ માં |
|-------------|-------------|---|--|----------------------|
| મેષમેસ | ૧૭૬૭ પહેલાં | ૫૦૦૬ | ૨૦૬૬ | ૧૧૦૪ |
| | ૧૭૭૦ | ૩૦૧૫ | ૦૦૬૭ | ૫૦૬ |
| | ૧૭૭૬ પછી | ૬૦૩૭ | ૩૦૩૩ | ૧૬૦૨ |
| | ૧૮૮૬ પહેલાં | ૯૦૦૦ | ૫૦૪૪ | ૨૭૦૦ |
| મેસમેસ-૨ | ૧૮૮૯-૧૮૨૧ | ૩૦૫૬ | ૧૦૬૫ | ૬૦૮ |
| | ૧૮૨૧ પછી | ૩૦૬૪ | ૧૦૮૬ | ૬૦૬૫ |
| | ૧૮૭૫ પહેલાં | ૪૦૧૮ | ૨૦૫૮ | ૮૦૫૪ |
| | ૧૮૭૫-૧૮૨૨ | ૩૦૫૬ | ૧૦૫૬ | ૬૦૮૦ |
| શ્રામા સોલા | ૧૮૨૨ પછી | ૪૦૦૭ | ૨૦૩૬ | ૮૦૨૦ |
| | ૧૮૧૨ પહેલાં | ૪૦૪૬ | ૨૦૧૫ | ૯૦૪૩ |
| | ૧૮૧૨ પછી | ૪૦૧૭ | ૧૦૭૭ | ૮૦૫૨ |
| | ૧૮૨૧ પહેલાં | ૪૦૪૩ | ૩૦૫૫ | ૯૦૩૦ |
| ધ્રુમે-૧ | ૧૮૨૧ પછી | ૩૦૪૬ | ૨૦૦૬ | ૬૦૪૩ |
| શ્રામા સોલા | | | | |
| સ્વાસમાન-૧ | | | | |
| વાસમાન-૨ | | | | |

૬. રૂઢલાક ધૂમકેલિયો

| અનુક્રમ | ધૂમકેલિ | ૧૯૪૯ | હરલી | કક્ષા સમય | —સર્વથી અતઃ— |
|---------|------------------|--------------|---|-------------------------------------|----------------------------|
| | | નુમીમા | સ્થાન તારીખ <td>વર્ષમાં<td>નીચબિદુઓ ઉચ્ચબિદુઓ</td></td> | વર્ષમાં <td>નીચબિદુઓ ઉચ્ચબિદુઓ</td> | નીચબિદુઓ ઉચ્ચબિદુઓ |
| | | ફેટલીવાર | | | પરોચિતતા અંતર પદોચ્ચતા અતઃ |
| | | ત્રેમ કલવાયો | | | —આકારી ઓકગમા— |
| ૧ | ગાન્ધી | ૪૦ | ૧૯૩૭ ડિસે | ૨૭ | ૦.૩૩૦ |
| ૨ | દલસ(૨) ગાયકેશભિા | ૦ | ૧૯૦૭ મે | ૨૮ | ૪.૦૧૨ |
| ૩ | ક્રિગ-રેલગમ | ૬ | ૧૯૪૨ મ | ૨૩ | ૪.૦૮૧ |
| ૪ | ટેમ્પન (૨) | ૧૦ | ૧૯૩૦ આગસ્ટ, | ૧ | ૪.૦૧૬ |
| ૫ | ન્યુઝમિન (૨) | ૬ | ૧૯૨૭ મન્યુ | ૧૬ | ૪.૦૪૦ |
| ૬ | સોસેન (૧) | ૧ | ૧૯૭૮ માર્ચ | ૩૧ | ૪.૦૪૬ |
| ૭ | ટેમ્પલ (૩) | ૪ | ૧૯૦૮ આગસ્ટ, | ૨ | ૪.૦૬૮ |
| ૮ | ૬ વિશ્વ | ૦ | ૧૯૪૪ આગસ્ટ | ૧૨ | ૪.૦૮૫ |
| ૯ | ટેમ્પલ (૧) | | ૧૯૭૯ મ | ૭ | ૪.૦૮૮ |
| ૧૦ | કોફી | ૬ | ૧૯૪૫ જોન | ૯ | ૬.૦૧૮ |
| ૧૧ | પોન્સ-વિત્રોજા | ૧૪ | ૧૯૪૧ જુન | ૧૦ | ૬.૦૨૩ |
| ૧૨ | સોર્ગિમ ૨ | ૨ | ૧૯૨૯ જુન | ૨૬ | ૬.૦૩૮ |

| | | | | | | | |
|----|---------------------|----|-------------|----|------|-------|-------|
| ૧૩ | ચેનિ | ૨ | ૧૯૦૯ આદિ. | ૩૧ | ૬૦૪૫ | ૧૦૧૭૨ | ૫૦૭૬૧ |
| ૧૪ | સ્વાસમોન-ચાસમાન (૨) | ૩ | ૧૯૪૨ દેવ | ૧૩ | ૬૦૪૬ | ૨૦૧૪૩ | ૪૦૮૩૩ |
| ૧૫ | આયેકાળિનિ (૨) | ૫ | ૧૯૪૦ દેવ. | ૧૭ | ૬૦૫૮ | ૦૦૨૯૫ | ૬૦૦૩૩ |
| ૧૬ | આયેલા નં. ૧ | ૬ | ૧૮૫૦ મર | ૨૪ | ૬૦૬૦ | ૦૦૮૬૦ | ૬૦૧૬ |
| ૧૭ | " નં. ૨ | ૭ | ૧૮૫૨ સપ્. | ૦૬ | ૬૦૬૧ | ૦૦૮૬૦ | ૬૦૧૬૦ |
| ૧૮ | ૬ આદેશ | ૯ | ૧૯૪૩ સપ્. | ૧૧ | ૬૦૬૨ | ૧૦૩૮૪ | ૫૦૭૦૧ |
| ૧૯ | ડિનિયસ | ૩ | ૧૯૪૩ નં. | ૨૦ | ૬૦૬૬ | ૧૦૪૨૭ | ૫૦૬૫૧ |
| ૨૦ | ક્રિન્સ | ૫ | ૧૯૨૬ કોમ. | ૧૭ | ૬૦૮૫ | ૧૦૦૫૮ | ૬૦૧૫૬ |
| ૨૧ | હોન્સ | ૩ | ૧૯૦૬ માં | ૧૪ | ૬૦૮૫ | ૨૦૧૨૧ | ૫૦૦૯૭ |
| ૨૨ | બોરેલી | ૫ | ૧૯૩૨ કોમ. | ૨૭ | ૬૦૮૭ | ૧૦૩૮૫ | ૫૦૮૪૬ |
| ૨૩ | લુક્સ (૨) | ૭ | ૧૯૩૬ સપ્. | ૧૫ | ૬૦૯૨ | ૧૦૮૭૨ | ૫૦૪૧૧ |
| ૨૪ | રીનમથ | ૭ | ૧૯૩૫ એપ્રિલ | ૨૯ | ૭૦૨૪ | ૧૦૮૫૭ | ૫૦૬૨૭ |
| ૨૫ | ફોયે | ૧૨ | ૧૯૪૦ એપ્રિલ | ૨૯ | ૭૦૪૧ | ૧૦૬૫૦ | ૫૦૬૫૫ |
| ૨૬ | ફિલ્પલ | ૨ | ૧૯૪૧ મન-યુ. | ૨૨ | ૭૦૪૭ | ૨૦૪૮૪ | ૫૦૧૬૦ |
| ૨૭ | ગોમાસ | ૪ | ૧૯૪૩ નં. | ૪ | ૮૦૨૫ | ૧૦૬૪૨ | ૬૦૬૦૯ |
| ૨૮ | એમ, વુલ્ફ (૧) | ૮ | ૧૯૪૨ જૂન | ૨૩ | ૮૦૨૮ | ૨૦૪૩૭ | ૫૦૭૫૨ |
| ૨૯ | પ્રાગા સોલા | ૨ | ૧૯૩૫ આદિ. | ૮ | ૮૦૫૩ | ૧૦૭૭૭ | ૬૦૫૭૯ |

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|---|-------------|----|--------|-------|--------|
| ૨૬ | ગાંધી | ૭ | ૧૯૨૮ જૂન | ૧૮ | ૧૦૦૮૬ | ૧૦૧૮૨ | ૧૮૦૭૦૪ |
| ૩૦ | ૮૮૯ (૧) | ૮ | ૧૯૩૬ નવ. | ૧૦ | ૧૩૦૬૦ | ૧૦૦૨૨ | ૧૦૩૩૦ |
| ૩૧ | ૨ સામગ્રી-સામગ્રી (૧) | ૭ | ૧૯૪૧ ઓગ્રિલ | ૧૪ | ૧૬૦૧૫ | ૫૦૧૨૫ | ૧૭૦૨૫૮ |
| ૩૨ | ન્યૂનમિત (૧) | ૧ | ૧૯૩૧ ઓગ્રિલ | ૩૦ | ૧૭૬૮ | ૧૦૫૭ | ૧૨૦૦૧૦ |
| ૩૩ | કોમેનિયન | ૩ | ૧૯૨૮ નવ | ૪ | ૨૭૦૬૦ | ૦૦૭૪૪ | ૧૭૦૧૫ |
| ૩૪ | ટોપલ (૪) | ૭ | ૧૯૬૬ જાન્યુ | ૧૧ | ૩૩૦૧૭ | ૦૦૬૭૬ | ૧૬૦૬૭ |
| ૩૫ | કોમિશન-સામગ્રી | ૭ | ૧૯૪૨ ડિસે | ૧૮ | ૩૭૦૭૬ | ૧૦૫૬૪ | ૨૦૦૬૨ |
| ૩૬ | વેસ્ટકો | ૧ | ૧૯૧૩ નવે | ૨૬ | ૬૧૦૭૩ | ૧૦૫૪ | ૨૬૦૬૬ |
| ૩૭ | કોમેનિયન (૨) | ૧ | ૧૯૧૬ ડિસે | ૧૦ | ૬૬૦૦૬ | ૦૦૧૮૪ | ૩૩૦૧૮ |
| ૩૮ | પો.સ.સામ | ૧ | ૧૯૮૪ જાન્યુ | ૨૬ | ૭૧૦૫૬ | ૦૦૭૭૫ | ૩૩૦૭૦ |
| ૩૯ | કોમિશન | ૧ | ૧૯૮૭ ઓગ્રિલ | ૧ | ૭૨૦૬૫ | ૧૦૬૬૬ | ૩૩૦૬૩ |
| ૪૦ | કુલી | ૧ | ૧૯૧૦ ઓગ્રિલ | ૧૬ | ૭૬૦૦૦ | ૦૦૧૮૭ | ૩૧૦૩૧ |
| ૪૧ | માન | ૧ | ૧૯૦૭ માર્ચ | ૨૭ | ૧૬૪૦૩૧ | ૦૦૬૩૩ | ૫૬૦૦૮ |

૭. હેલી ધૂમકેતુ દેખાયાના સમયો

ઈ સ પૂર્વ ૨૪૦, ૧૬૩, ૮૭, ૧૨, ઈ સ ૬૬, ૧૪૧, ૨૧૮, ૨૬૫, ૩૭૪, ૪૫૧, ૫૩૦, ૬૦૭, ૬૮૪, ૭૬૦, ૮૩૭ ૯૧૭, ૯૯૬, ૧૦૬૬, ૧૧૪૫, ૧૨૨૨, ૧૩૦૧, ૧૩૭૮, ૧૪૫૬, ૧૫૩૧, ૧૬૦૭, ૧૬૮૨, ૧૭૫૬, ૧૮૩૫ અને ૧૯૧૦

૮. ટૂંકા કક્ષા-કાળનાળા ધૂમકેતુ

(ગુરુની નજદીક થઇ પસાર થતાં શોધાએલા)

| | ધૂમકેતુ | ગુરુની પાસે | શોધાયો | અંતર વર્ષોમાં |
|----|---------|-------------|------------|------------------|
| ૧. | સંકસેલ | ઈ. સ. ૧૭૬૭ | ઈ. સ. ૧૭૭૦ | ૩ |
| ૨. | બોમ્બેન | „ ૧૮૪૨ | „ ૧૮૪૬ | ૪ |
| ૩. | બુદ્ધ-૧ | „ ૧૮૭૫ | „ ૧૮૮૪ | ૯ |
| ૪. | બુદ્ધ-૨ | „ ૧૮૮૬ | „ ૧૮૮૯ | ૩ |
| ૫. | કૌમ | „ ૧૮૪૧ | „ ૧૮૪૩ | ૨ |
| ૬. | દિન્કે | „ ૧૮૬૨ | „ ૧૮૮૬ | ૨૪ |
| ૭. | પેરિન | „ ૧૮૮૮ | „ ૧૮૯૬ | ૮ |
| ૮. | રિવરફ્ર | „ ૧૮૮૬ | „ ૧૮૯૫ | ૯ |
| ૯. | વિદ્યપદ | „ ૧૯૨૨ | „ ૧૯૩૩ | ૧૧ |



૯. ૧૯૪૮ દ ધૂમકેતુ

આ ધૂમકેતુ ૧૯૪૮ ના નવેબર માસમાં દેખાયો હતો. ઈ. સ. ૧૯૨૭ પછી જે તેજસ્વી ધૂમકેતુઓ હિતર મોળાર્ધમાં જોવામાં આવેલા તેમાં આ ધૂમકેતુ સૌથી તેજસ્વી હતો. વરસ દરમિયાન દેખાએલા ધૂમકેતુઓના હિસાબે એ ૧૯૪૮નો ત્રીજો ધૂમકેતુ હતો.

આ ધૂમકેતુનું પ્રથમ દર્શન ના. ૬ નવેબરે એસ્ટ્રોલોગમાં થયું હતું સામાન્ય રીતે ધૂમકેતુનું નામ એના શોધનારના નામ પરથી પાડવામાં આવે છે. પણ આ ધૂમકેતુને એકી સાથે વર્ણવે જોઈએ તો તેવાથી એનું ખાત્ર નામ ન પાડતા ૧૯૪૮ દ ધૂમકેતુ રાખવામાં આવ્યું હતું.

ધૂમકેતુના કક્ષાચિત્ર પૃથ્વી નજારે કે એ. ૧૭ એપ્રિલ, ૧૯૪૮ એ

૧૦. પર્યાય શબ્દો

| | |
|---------------------------|---------------------|
| અસીમપથ | Hyperbola |
| આવરણ | Envelope |
| ઠક્કા | Orbit |
| કક્ષાકેન્દ્રચુલિ | Eccentricity |
| કેતુ શોધક | Comet seeker |
| કેદ (ધૂમકેતુની) | Capture (of comets) |
| ક્ષય (વિનાશ) | Dissipation |
| ઘટત્વ | Density |
| જન્મ | Origin |
| તુટ | Disintegration |
| દીર્ઘજ્વલ | Ellipse |
| દેહ ગ્રંથાગાર (ગ્રંથાગાર) | Anatomy |
| દેહભંગ | Disintegration |
| ધૂમકેતુ | Comet |
| ધૂમકેતુ કુટુંબ | Families of comets |
| ધૂમકેતુ સમૂહ | Groups of comets |
| નાભિ | Nucleus |
| નામકરણ | Designation |
| પદ્ધતિની કક્ષા | Changing orbit |
| પરવક્ત્ર | Parabola |
| પૂછડી | Tail |
| ગનાવટ | Composition |
| ગ્રંથાગાર | Structure |
| અવિષ્ક | Prediction |
| માયું | Coma |
| ઘંજાટ | Ellipse |
| વર્ણપટ | Spectrum |

| | |
|------------|--------------------|
| वक्राङ्क | Curvature |
| विनाश | Dissipation |
| विशान यनो | Vanishing |
| वेग | Velocity |
| शीर्ष | Coma |
| संघर्ष | Collison |
| स्पष्टवर्ग | Absolute Magnitude |
| अङ्गुली | Anatomy |

११. संहर्ष ग्रन्थो

| | |
|-------------------------------|---|
| 1. Le Astronomie | Lucien Rudaux Gerard de Vaucouleurs |
| 2 Splendour of the Heavens | TER Phillips Dr W H Steavenson |
| 3 Pictorial Astronomy | Dinsmore Alter C H Clemminshaw |
| 4 Astronomv | H. N Russell R S Dugan G O. Stewart |
| 5 Astronomv | W. T Skilling R. S. Richardson |
| 6 Astronomv | J C Duncan |
| 7 Astronomy | Edward Fath |
| 8 Between the planets | F G. Watson |
| 9 Our Star land | C. C. Wylie |
| १० संहर्ष ग्रन्थो | डॉ. गोल्डब्रिग प्रस्ताव |

સૂચિ

| | | | |
|-------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| અચડામણ | ૭૯ | કેપ્તર | ૯૨ |
| અદસ્ય થતા ધૂમકેતુ | ૭૨ | | |
| આકર્ષણ | ૭૫, ૭૬, ૭૭ | ખરતા તારા | ૮૦ |
| આકાશ | ૧ | | |
| આકાશગંગાવિશ્વ | ૯ | અલ્બુ | ૧૩ |
| ઉપગ્રહ | ૬ | અલો | ૩-૮, ચિત્ર ૪ અને ૭ |
| ઉદકા | ૯, ૧૨, ૮૦, ચિત્ર ૧૧ | ગુરુના જ્વાળામુખી | ૮૧, ૮૨ |
| ઉદકાપટ | ૮૦ | અર્ધ | ૬, ચિત્ર ૬ |
| એન્ડ્રી | ૮૫, ૧૦૯ ચિત્ર ૫૧ | જન્મ અને મૃત્યુ | ૭૬ |
| એન્સર | ૭૭ | ટાપોકોપાલે | ૮૫, ચિત્ર ૫૨ |
| | | ટેલુટ (૧૮૬૧) | ૮૯, ચિત્ર ૫૪ |
| કક્ષા | ૨૪, ૩૪, ૩૭-૪૧, ચિત્ર ૨૬ થી ૨૮, | કેનિયલ | ૧૦૯, ચિત્ર ૩૬ |
| હેલીની | ચિત્ર ૬૦ | કોનાટી | ૨૫, ૨૬, ૬૦, ૮૮, ૯૯ ચિત્ર ૨૧ અને ૪૧ |
| વિલીન થતી | ૭૨-૫ | તારા | ૩ |
| કક્ષા કાળ | ૪૧ | તારા વિશ્વ | ૯, ચિત્ર ૮ |
| કેકા | ૫૬, ૮ | તારા (પામેનો) | ૯ |
| કક્ષાકેન્દ્રચુતિ | ૩૯, ૪૦ | દ્રવ્ય સંચય (હેલીનો) | ૯૮ |
| કક્ષાબદલાયકે | ૬૫, ૬૬ ચિત્ર ૪૪ | દિવસ અને રાત | ૫, ૬, ચિત્ર ૫ |
| કક્ષા ભોપ | ૭૨ | દીર્ઘજીવ દોરગુ | ૧૦૩ |
| કારણ | ૭૨ | દુરળીન | ૨૨ |
| કનિગદામ | ૫૫ | કેટુ શાધક | ૨૨ |
| કેટુગ્રૂપ | ૬૮ | કેલબગ | ૭૫-૭૬ |
| કેટુ પરિવાર | ૬૪, ૬૫, ૬૬ | ધૂમકેતુ | |
| કેટુ શોધક | ૨૧ | અને અદાનો મજમાદ | ૩૪ |

ધૂમકેતુ (ચાલુ)

| | |
|----------------------------|----------------|
| અચામણ | ૭૯ |
| આવ-શે | ૫૯ ચિ ૪૧ |
| મક્ષા | ૩૪, ૩૭-૪૧ |
| મણ્વતરી | ૩૩ |
| માર્ગે જાલાય ને | ૬૫ |
| પનદાતી | ૬૯-૭૧ |
| નિહીન થતી | ૭૨-૭૫ |
| કાગ | ૪૧, ૬૧, ૫૬ ૮ |
| પ્રકાશ | ૬૨ |
| કુટુબ | ૬૧, ૬૪ ચિન ૪૩ |
| કયા ઉ પજ યના ? | ૬૩ |
| કટલાહ | ૬૬ |
| જે ચાલુ | ૩૩ |
| મહામાર્ગ ? | ૮૩ |
| ધન્ય | ૩૫ ૩૬ ૩૭ |
| જન્મ | ૮૧ |
| જૂથ | ૬૮ |
| તુના કાગળ | ૭૫ ૬ |
| તેજસ્વિતા | ૫૩-૭ |
| નુ કાગળ | ૫૭ |
| તોડવાનું જાગ (મગેનુ) પગિ ૪ | |
| દર્શન ૧૨-૧૫ ૨૩, ૨૭, ૨૮ | |
| | ૪૦, ૪૧, ૮૮ ૮૯ |
| દળ | ૩૨ થી ૩૭ |
| દગ | ૩૫, ૩૬, ૩૭, ૬૧ |
| વેકકાર્થ જામ | ૪૭ |

ધૂમકેતુ (ચાલુ)

| | |
|-----------------------|-------------------|
| ગતિ | ૫૦ |
| ભગતી | ચિત્ર ૩૫ |
| મા ગઈ | ચિત્ર ૩૫ |
| ધૂમગોરો | ૩૦ |
| નાભિ | ૧૭, ૫૮-૬૦ |
| | ચિત્ર ૩૭ |
| નામગળ | ૨૫-૨૬ |
| પ્રદક્ષિણા મળ | ૩૨ |
| પૂઠડી | ૧૩-૬ ૧૯, ૨૦ |
| | ૪૧-૫ ચિન ૧૩ થી ૧૭ |
| | અને ૩૮ |
| કારે ફૂટે | ૪૩ |
| દૂની ચાવ | ૫૨ |
| તૂરી જાવ | ૫૧, ૬૮ |
| દિશા ૧૯ ૪૧, ૪૮, ૪૯ | |
| ના માગાગા શુ ૪૫, ૭૯ | |
| મા પૂઠડી | ૩૪, ૭૯ |
| | ચિત્ર ૨૪ |
| લગાર્થ | ૪૩ ૪૪ |
| | ચિત્ર ૩૦ અને ૩૧ |
| વૃદ્ધિનુ મરણ ૪૫ ૪૬ ૪૮ | |
| ન ધન અન મુક્તિ | ૬૫-૭ |
| | પરિ ૫ |
| નધાગળ | ૫૮-૬૨ |
| મહાન | ૮૩, ૮૪ |
| અત્યુ | ૮૧ |

ધૂમકેતુ (ચાલુ)

માર્ગ ૧૪, ૧૫, ૧૬, ૨૮-૩૧

ચિત્ર ૧૨ અને ૪૭

૧૭૨ ૫૩

માર્ગી ઉપગ્રહ ? ૬૭

મા કયાં તાર ૧૦૫, ૧૦૬

વચન ૩૨

વિભાગ ૧૭

બાસ (માથાનો) ૨૮, ૨૯

વેગ ૪૦

શોધ ૨૧-૨૫

તાર સંકેત ૨૩, ૨૪

સમુદ્ધ ૬૨, ૬૭, ૬૮

સ્વરૂપ ૧૬-૨૦, ૨૮-૩૧

મંગેશ ૨૭

મૂર્તિમાં પડે ૮૦

સંખ્યા ૨૭-૨૮.

૫૨ ૭૫, ૮૧

હોલી (જુઓ હેલી)

ધૂમકેતુ ૧૭૨૬ ૫૫, ૫૬

૧૮૧૧ ૮૭, ચિત્ર ૫૩

૧૮૪૩ ૮૮, ચિત્ર ૨૬

૧૮૬૧ ૮૯, ચિત્ર ૫૪

૧૮૮૨ ૫૫, ૬૧-૬૮, ૮૩

/ ચિત્ર ૩૯

૧૮૯૦ ૫૬

૧૯૪૮૮ ચિત્ર ૧૭ પરિ. ૯

ધૂમકેતુની પૃષ્ઠીમાં ૩૪, ૭૬

ચિત્ર ૨૪

-પૂટન ૬૨, ચિત્ર ૫૮

નીચનિંદુ ૨૫, ૩૦

પરવસ ૧૦૩

પદ્મટાની દક્ષા ૬૯

પ્રકાશનું કળાળ ૪૭

પૃથ્વી ૧-૪

પોન્સ બ્રહ્મ ૨૬

પોન્સ વિનેટી ૭૦, ૭૧ ૧૦૯

બાગેશ ૩૧, ૭૨, ૭૩,

૭૪, ૧૦૬ ચિત્ર ૪૬

બ્રહ્મ ૩૨, ૩૪,

૬૮ ૬૮, ૭૭, ૭૮, ૧૦૮

ચિત્ર ૨૩, ૪૫ અને ૪૮

મોરહાઉમ ૫૦, ૬૦, ૬૦, ૬૧

ચિત્ર ૧૭, ૧૮, ૫૫ અને

રંગપટ ૬૦, ૬૧

સેક્સેલ ૩૨, ૬૭, ૧૦૮

૫૬

વર્ણપટ ચિત્ર ૪૨

વર્ણપ્રકાશ ૬૦

| | | | |
|--------------------|----------|-----------------------|----------------------|
| વિધીન ચતી દક્ષાઓ | ૯૨-૭૫ | મૂર્ધમ ડગ | ૬ |
| વિશિષ્ટ ગુરુત્વ | ૩૫ | સૂર્ય અને ગ્રહો | ચિત્ર ૨ |
| સગિજવાળામુખી | ૮૧.૮૨ | સૂર્યોન્નત અગ્નિજવાળા | ૮૩ |
| સ્વાસમાન વારમાન | ૫૬, ૫૭, | | ચિત્ર ૫૦ |
| ૧૦૮, ૧૦૯, ચિત્ર ૪૦ | | હેલી | ૧૦, ૧૫, ૩૦, ૩૪, ૪૩, |
| શ્યામની પોટલી | ૩૭ | | ૪૪, ૮૪, ૯૨-૮, ૧૦૬ |
| રિપફટ | ચિત્ર ૬૨ | | ચિત્ર ૯, ૧૩, ૨૪, ૨૫, |
| મૂરજ | ૧ થી ૪ | | ૫૭, ૫૯, ૫૨. ૭ |
| | | હોમ્સ | ૩૦, ૩૧, ૧૦૬ |



Bharatiya Vidya Bhavan's Granthagar

Call No અ ૭/૨૫૧૨/૫૧૮૬૮

Title દૂ મકલુ

Author છોટાભાઈ રાધારા

This book is issued only for one week till 5 6 66

To be issued after 5 7 66

| Date of Issue | Borrower's No | Date of Issue | Borrower's No |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
|---------------|---------------|---------------|---------------|

22 DEC 1966

BHAVAN'S LIBRARY

Chowpatty Road
BOMBAY 7